INSTRUCCIONES **IB-51000B**

Serie PowlVac®P-51000
Dispositivo de distribución blindado con interruptor automático de vacío
4.16 Clases de voltaje kV, 7,2 kV y 13,8 kV

Instalación **Mantenimiento** **Repuestos**

POWELL ELECTRICAL MANUFACTURING COMPANY
MOSLEY DRIVE 8550 • HOUSTON, TEXAS 77075 EE. UU.
TELÉFONO: (713) 944-6900 • FAX: (713) 947-4453
http://www.powellelectric.com
http://www.powellservice.com

©2001 POWELL ELECTRICAL MANUFACTURING COMPANY TODOS LOS DERECHOS RESERVADOS REVISIÓN 11/2003

Índice

Sección **Página**

I. INTRODUCCIÓN 5
A. ALCANCE 5
B. OBJETIVO 5
C. CONTRADICCIÓN CON OTROS DOCUMENTOS 5
D. OTROS ELEMENTOS DE PRECAUCIÓN 5
E. BOLETINES DE INSTRUCCIONES EN LA WEB 5
II. SEGURIDAD 5
A. GENERAL 6
B. NORMAS DE SEGURIDAD ESPECÍFICAS 6
C. RAYOS X 6
D. ETIQUETAS DE SEGURIDAD 7
III. DESCRIPCIÓN 8
A. GENERAL 8
1) Sección Vertical con un interruptor 8
2) Sección Vertical con dos interruptores 8
B. COMPARTIMENTO SECUNDARIO 9
C. COMPARTIMENTO PRINCIPAL 9
D. REGÍMENES DE TENSIÓN 9
E. NIVEL BÁSICO DE AISLAMIENTO ANTE IMPULSOS TIPO RAYO (BIL) 9
F. PRUEBA DIELÉCTRICA EN FÁBRICA 9
G. INTERRUPTOR AUTOMÁTICO: EL ELEMENTO DESMONTABLE 10
H. ENCLAVAMIENTOS Y DISPOSICIONES DE SEGURIDAD 10
1) Enclavamientos de posición 10
2) Disposiciones de seguridad del compartimento de interruptores automáticos 10
I. MECANISMO DE POSICIÓN DEL INTERRUPTOR AUTOMÁTICO 11
1) Posición de desconectado 11
2) Posición de prueba 12
3) Posición de conectado 12
J. FUNCIONAMIENTO DEL INTERRUPTOR AUTOMÁTICO 12
K. COMPARTIMENTOS Y RECINTOS AUXILIARES 13
L. CALENTADORES ANTICONDENSACIÓN 13
M. TRANSFORMADOR DE TENSIÓN (POTENCIAL) (CARRO DESLIZABLE) 13
N. DISPOSITIVO DE DESCONEXIÓN DE FUSIBLES (CARRO DESLIZABLE) 14
O. TRANSFORMADORES DE CORRIENTE (EN SERIE) 14
P. BARRA COLECTORA PRINCIPAL, TOMACORRIENTES DE LA BARRA COLECTORA PRINCIPAL Y CABLES DE CONEXIÓN A TIERRA 14
Q. DESCONECTADORES PRINCIPALES Y SOPORTES 14
R. ILUMINACIÓN 15
IV. INSTALACIÓN 15
A. GENERAL 15
B. RECEPCIÓN 15
C. ALMACENAMIENTO 15
D. MANEJO 16
E. COLOCACIÓN DEL TABLERO DE DISTRIBUCIÓN BLINDADO 17
1) Ilustraciones y diagramas 17

Índice

Sección **Página**

F. PREPARACIÓN DEL SUELO PARA FIJACIÓN....17
1) Tablero de distribución blindado para interiores 17
2) Tablero de distribución blindado para exteriores 17
G. ALINEACIÓN DE PUERTAS....18
1) Condiciones para la alineación de puertas.... 18
2) Alineación de las puertas del dispositivo de distribución.... 18
H. EL ELEMENTO DESMONTABLE 18
I. CONEXIÓN A TIERRA....19
J. CONEXIONES 19
K. AISLAMIENTO DE LA UNIDAD DE LA BARRA COLECTORA PRINCIPAL....20
1) Envoltura de la unión de la barra colectora 21
2) Aplicación del recubrimiento de PVC 21
3) Limpieza del aislamiento de la barra colectora.... 21
L. CABLES PRINCIPALES....21
M. AISLAMIENTO DE LAS TERMINACIONES DE LOS CABLES PRINCIPALES....22
N. TRANSFORMADORES DE CORRIENTE DE FUGA A TIERRA (EN SERIE) 22
O. CABLES DE CONTROL....23
P. PROTECTOR CONTRA SOBRETENSIÓN 23
Q. COJINETES DEL ACCESO SUPERIOR 23
R. TRANSFORMADOR DE TENSIÓN (TT), TRANSFORMADOR DE CONTROL DE ENERGÍA (TCE) Y CARROS DESLIZABLES CON FUSIBLES 23
1) Estructura deslizable del transformador de control de energía 23
2) Estructura deslizable de los fusibles.... 24
V. FUNCIONAMIENTO.... 24
A. GENERAL 24
1) Inserción del interruptor automático en el compartimento.... 24
2) Extracción del interruptor automático del compartimento superior.... 25
3) Funcionamiento eléctrico.... 25
4) Cierres metálicos 27
5) Mecanismo de posición 27
6) Placa del suelo 27
7) Interruptor de celda operada por carro (TOC) (Opcional).... 27
8) Enclavamiento de posición del elemento desmontable (Opcional) 28
9) Interruptor de celda operada por mecanismo (MOC) (Opcional) 28
10) Dispositivo de desconexión secundario.... 29
11) Elemento desmontable falso 30
12) Dispositivo de prueba y de conexión a tierra.... 30
B. PRUEBA E INSPECCIÓN....31
VI. MANTENIMIENTO 32
VII. REPUESTOS RECOMENDADOS Y PROCEDIMIENTO DE REPARACIÓN 33
A. INSTRUCCIONES PARA EL PEDIDO DE REPUESTOS....34
B. REPUESTOS RECOMENDADOS....34

Figuras

Figura **Página**

Figura 1. Alineación típica del tablero de distribución blindado 8
Figura 2. Estructura básica de altura simple 8
Figura 3. Estructura básica de altura doble 9
Figura 4. Interior del tablero de distribución blindado 10
Figura 5. Interruptor automático de vacío PowlVac® 11
Figura 6. Descripción de la parte delantera del interruptor 11
Figura 7. Vista del interruptor automático sin tapa 12
Figura 8. Calentador de ambiente de la unidad 13
Figura 9. Transformador de tensión y carro deslizable 13
Figura 10. Transformador de control de energía (carro deslizable) 14
Figura 11. Método de levantamiento del dispositivo de distribución 16
Figura 12. Piso recomendado 17
Figura 13. Fijación de las unidades a la base de canal 18
Figura 14. Unidad de empalme de la colectora de tierra 20
Figura 15. Unión con pernos adecuados 20
Figura 16. Envoltura de la barra colectora 21
Figura 17. Aplicación de cinta adhesiva en los cojinetes superiores 22
Figura 18. Vista trasera de una unidad de altura doble y de un transformador de fuga a tierra 22
Figura 19. Soporte angular para envíos 23
Figura 20. Cierres metálicos 25
Figura 21. Método recomendado para levantar el interruptor automático y colocarlo en la celda superior 26
Figura 22. Cambio de posición con la puerta cerrada 27
Figura 23. Puerta típica del compartimento 28
Figura 24. Enclavamiento de posición 28
Figura 25. Interruptor inferior de celda operada por mecanismo (MOC) y mecanismo de funcionamiento 29
Figura 26. Interruptor superior de celda operada por mecanismo (MOC) y mecanismo de funcionamiento 29

Tablas

Tabla **Página**

Tabla A. Tablero de distribución blindado PowlVac® 9
Tabla B. Valores de torsión de pernos para el tablero de distribución blindado PowlVac® 20
Tabla C. Accesorios 35
Tabla D. Solución de problemas 36

ADVERTENCIA

ES POSIBLE QUE ESTE EQUIPO CONTENGA CORRIENTE ELÉCTRICA Y ALTA TENSIÓN QUE PUEDAN PROVOCAR LESIONES GRAVES O, INCLUSO, LA MUERTE.

EL EQUIPO SE ENCUENTRA DISEÑADO PARA USO, INSTALACIÓN Y MANTENIMIENTO A CARGO DE USUARIOS FAMILIARIZADOS CON ÉL, QUE TENGAN EXPERIENCIA Y CONOCIMIENTOS EN EL CAMPO DE LA ELECTRICIDAD DE ALTO VOLTAJE. ES INDISPENSABLE LEER Y COMPRENDER EXHAUSTIVAMENTE ESTE DOCUMENTO Y EL RESTO DE LA DOCUMENTACIÓN, Y TENER EN CUENTA LAS ADVERTENCIAS Y PRECAUCIONES. EN CASO DE QUE EL USUARIO DETECTE DISCREPANCIAS O TENGA ALGUNA CONSULTA, DEBE LLAMAR DE INMEDIATO A POWELL ELECTRICAL MANUFACTURING COMPANY AL 1-800-480-7273.

PRECAUCIÓN

Antes de realizar cualquier tipo de ajuste, reparación, reemplazo de piezas o tarea que implique un contacto físico con los componentes eléctricos en funcionamiento o con el cableado del equipo, ES INDISPENSABLE DESCONECTAR LA ALIMENTACIÓN ELÉCTRICA. La inobservancia de esta advertencia puede ocasionar lesiones o la muerte.

IMPORTANTE

La información contenida en este boletín de instrucciones no tiene por finalidad explicar todos los detalles o variaciones del tablero de distribución blindado con disyuntores, ni contemplar todas las contingencias o peligros posibles en relación con la instalación, prueba, funcionamiento y mantenimiento del equipo. Para obtener más información e instrucciones acerca de problemas específicos, cuya descripción no resultase suficiente para los fines del usuario, comuníquese con Powell Electrical Manufacturing Company al 1-800-480-7273.

I. INTRODUCCIÓN

A. ALCANCE

Este boletín de instrucciones describe las características del siguiente tablero de distribución blindado PowlVac®: interruptores automáticos de vacío PowlVac® Interruptores automáticos de vacío.

B. OBJETIVO

Este boletín de instrucciones proporciona:

1. Pautas de seguridad
2. Una descripción general del funcionamiento y del mantenimiento del tablero de distribución blindado.
3. Instrucciones para la instalación y puesta en marcha del tablero de distribución blindado.
4. Instrucciones para la sustitución de piezas.
5. Listas de repuestos: lista de accesorios en tabla C
6. Procedimientos para realizar ajustes esenciales
7. Ilustraciones, fotografías y descripciones del tablero de distribución blindado.
8. Solución de problemas en tabla D

C. CONTRADICCIÓN CON OTROS DOCUMENTOS

Este boletín informativo tiene como objetivo asistir al usuario en la seguridad, el uso, la instalación,el funcionamiento y el mantenimiento del tablero de distribución blindado PowlVac®. De la misma forma, este boletín incluye las características de diseño comunes del tablero de distribución blindado PowlVac® y debe utilizarse junto con documentos adicionales que correspondan al mismo tipo de equipo y al tipo específico de interruptor automático adquirido. Este documento, así como cualquier documento adicional, deben ser examinados y entendidos para que el comprador se interiorice con las características del tablero de distribución blindado en su totalidad.

ESTE BOLETÍN DE INSTRUCCIONES PREVALECERÁ en caso de que existiese una contradicción entre su contenido y la información incluida en cualquier otro documento, ya sea que haya sido confeccionada por Powell Electrical Manufacturing Company o por el usuario, en relación con la seguridad, el uso, la descripción, la instalación, la ilustración, el mantenimiento, los repuestos y el procedimiento.

D. OTROS ELEMENTOS DE PRECAUCIÓN

Antes de desembalar el dispostivo de distribución blindado, estudie este boletín de instrucciones y toda la documentación adicional.

Es importante recordar que algunas de las ilustraciones incluidas en el presente documento son imágenes generales con descripciones sobre la ubicación de los componentes y que pueden llegar a diferir con los detalles de construcción y la alineación del equipo específico del usuario.

En la medida requerida, los productos que se describen en este boletín de instrucciones cumplen con todas las normas ANSI, IEEE y NEMA vigentes. No obstante, no es posible asegurar lo mismo respecto de los códigos y las ordenanzas locales, ya que éstos varían ampliamente.

E. BOLETINES DE INSTRUCCIONES EN LA WEB

Los boletines de instrucciones de Powell Electrical Manufacturing Company se publican en elsitio web en http://www.powellservice.com. Estos documentos están diseñados para brindarles a los clientes información técnica sobre nuestro producto y los informes de servicio de mantenimiento y los repuestos recomendados. Para obtener más información, comuníquese con Powell Apparatus Service Division (PASD) al 1-800-480-PASD o al 713-944-6900, o envíenos un correo electrónico ainfo@powellservice.com.

II. SEGURIDAD

Cada usuario es responsable de capacitar y supervisar a todo el personal relacionado con la instalación, el manejo y el mantenimiento del equipo en materia de todos los procedimientos de seguridad que deben cumplirse. Asimismo, cada usuario tiene la responsabilidad de diseñar un programa de seguridad integral para cada tipo o clase de equipo.

El tablero de distribución blindado descrito en este boletín de instrucciones contiene mecanismos de alto voltaje y velocidad unidos para generar secuencias de funcionamiento específicas. Para garantizar la seguridad del personal relacionado con la instalación, la operación y el mantenimiento del tablero de distribución blindado, es obligatorio que se respeten las siguientes normas. Estas instrucciones no tienen como objetivo

conformar un programa de seguridad integral o reemplazar el programa de seguridad integral para usuarios. Más bien, éstas abordan los aspectos más importantes de la seguridad del personal vinculado al tablero de distribución blindado PowlVac®.

A. GENERAL

1. Sólo se permite trabajar en este equipo a personal supervisado e idóneo con conocimientos en el uso, instalación, manejo y mantenimiento del tablero de distribución blindado. Es obligatorio estudiar, comprender y observar todos los boletines de instrucciones, los apéndices y los informes sobre reparaciones.
2. Los programas de mantenimiento deben llevarse a cabo de acuerdo con la experiencia de los clientes y las recomendaciones del fabricante, incluso los informes de servicios y boletines de instrucciones. La correcta planificación y ejecución de un programa de mantenimiento de rutina es esencial para garantizar la confiabilidad y seguridad del tablero de distribución blindado.
3. El desarrollo de este tipo de programas debe considerar las condiciones de servicio y las aplicaciones del tablero de distribución blindado, y debe incluir todo tipo de variables, como la temperatura ambiente y la humedad, la corriente continua real, el ciclo térmico, el número de operaciones, la interrupción de las tareas y condiciones locales inusuales, es decir, exceso de polvo, cenizas, atmósfera corrosiva, insectos o bichos.

B. NORMAS DE SEGURIDAD ESPECÍFICAS

1. NO TRABAJE SOBRE EL TABLERO DE DISTRIBUCIÓN BLINDADO CONECTADO. ANTES DE REALIZAR CUALQUIER TAREA DE REPARACIÓN, APAGUE Y DESCONECTE EL EQUIPO DE LA FUENTE DE ALIMENTACIÓN.
2. NO TRABAJE SOBRE EL INTERRUPTOR AUTOMÁTICO O EL TABLERO DE DISTRIBUCIÓN BLINDADO ENCHUFADOS. DESCONECTE EL INTERRUPTOR AUTOMÁTICO Y RETÍRELO DEL RECINTO BLINDADO DEL DISPOSITIVO DE DISTRIBUCIÓN.
3. NO TRABAJE SOBRE UN INTERRUPTOR AUTOMÁTICO CON EL CONTROL DE ENERGÍA CONECTADO.
4. ESTOS INTERRUPTORES AUTOMÁTICOS UTILIZAN MECANISMOS DE ALMACENAMIENTO DE ENERGÍA POR RESORTES CARGADOS. SÓLO EL PERSONAL CAPACITADO E IDÓNEO CAPAZ DE DESCARGAR CADA RESORTE DEBE REALIZAR LA REPARACIÓN DE ESTOS MECANISMOS. SE DEBE TENER EXTREMO CUIDADO A LA HORA DE OPERAR O DESCARGAR ESTOS MECANISMOS PARA GARANTIZAR LA INTEGRIDAD DEL PERSONAL, DE LAS HERRAMIENTAS Y DE OTROS OBJETOS CERCANOS. ESTE BOLETÍN DE INSTRUCCIONES, ASÍ COMO EL BOLETÍN DE INSTRUCCIONES DEL INTERRUPTOR AUTOMÁTICO, BRINDAN INFORMACIÓN DETALLADA SOBRE LOS MECANISMOS.
5. NO INTENTE CERRAR EL INTERRUPTOR AUTOMÁTICO DE FORMA MANUAL EN UN CIRCUITO CARGADO.
6. NO UTILICE UN INTERRUPTOR AUTOMÁTICO ABIERTO CON EL ÚNICO FIN DE AISLAR UN CIRCUITO DE ALTO VOLTAJE. PARA UN AISLAMIENTO COMPLETO, EL INTERRUPTOR AUTOMÁTICO DEBE ESTAR EN LA POSICIÓN DE DESCONECTADO.
7. TODOS LOS COMPONENTES DEBEN DESCONECTARSE POR MEDIO DE UN CORTE VISIBLE Y CONECTARSE A TIERRA CON CUIDADO PARA GARANTIZAR LA SEGURIDAD DEL PERSONAL A CARGO DEL MANTENIMIENTO EN EL TABLERO DE DISTRIBUCIÓN BLINDADO, LOS INTERRUPTORES AUTOMÁTICOS O EL EQUIPO CONECTADO.
8. LOS ENCLAVAMIENTOS SE SUMINISTRAN PARA ASEGURAR QUE EL TABLERO DE DISTRIBUCIÓN BLINDADO Y EL INTERRUPTOR AUTOMÁTICO REALICEN LAS SECUENCIAS OPERATIVAS CORRESPONDIENTES Y PARA GARANTIZAR LA SEGURIDAD DEL USUARIO. SI, POR ALGUNA RAZÓN, UNO DE LOS ENCLAVAMIENTOS NO FUNCIONA CORRECTAMENTE, NO REALICE NINGÚN TIPO DE AJUSTE O MODIFICACIÓN NI DEFORME LAS PIEZAS. NO COLOQUE EL DISPOSITIVO EN POSICIÓN DE MANERA FORZADA. PÓNGASE EN CONTACTO CON POWELL ELECTRICAL MANUFACTURING COMPANY.

C. RAYOS X

La prueba de alto voltaje que se aplica a través de los contactos de un interruptor de vacío pueden generar rayos X. La intensidad de la radiación depende del voltaje máximo y de la separación de contacto. En un voltaje de funcionamiento normal del equipo, los niveles de radiación son insignificantes. En los voltajes de prueba especificados, el operador encargado de la prueba debe estar, como mínimo, a un metro de distancia del interruptor automático y separado de los interruptores de vacío evaluados por las dos estructuras de acero utilizadas en la construcción del marco del interruptor automático y de la tapa delantera. El interruptor automático debe estar totalmente abierto o completamente cerrado al realizar una prueba de alta potencia. No lleve a cabo la prueba del interruptor automático con los contactos abiertos de forma parcial.

D. ETIQUETAS DE SEGURIDAD

El tablero de distribución blindado posee etiquetas de “peligro”, “advertencia” y “precaución” pegadas en distintas ubicaciones. Lea y respete las instrucciones detalladas en todas las etiquetas de seguridad durante la operación, el manejo y el mantenimiento del equipo.

DANGER
EL VOLTAJE PELIGROSO PROVOCARÁ LESIONES GRAVES O LA MUERTE.
DESCONECTE TODAS LAS FUENTES DE ENERGÍA ANTES DE RETIRAR LAS BARRERAS.
VUELVA A COLOCAR LAS BARRERAS ANTES DE ACTIVAR EL EQUIPO.

CAUTION
AL LIMPIAR EL AISLAMIENTO DE LA BARRA COLECTORA, SÓLO DEBE UTILIZARSE ALCOHOL DESNATURALIZADO O ISOPROPÍLICO PARA QUITAR CUALQUIER MATERIAL EXTRAÑO DE LA SUPERFICIE.
SI NO LO HACE, LAS PROPIEDADES DIELÉCTRICAS Y/O MECÁNICAS DEL AISLAMIENTO PODRÍAN RESULTAR DAÑADAS.

III. DESCRIPCIÓN

A. GENERAL

El tablero de distribución blindado PowlVac® P-51000 con interruptor automático de vacío está diseñado para cumplir con la norma ANSI C37.20.2 y con las secciones de la norma NEMA SG-5 que se aplican a este equipo. Este tablero de distribución blindado se caracteriza por incorporar dispositivos de interrupción desmontables, aislación de los elementos principales del circuito, compartimentos metálicos con conexión a tierra y conductores aislados de la barra colectora principal. El equipo está compuesto por una alineación de una o más secciones verticales de distribución conocidas como unidades, que están incluidas en todos los laterales, la parte superior y la parte inferior del dispositivo, excepto en las aberturas de ventilación, las entradas de los cables de la unidad inferior y las ventanillas.

El tablero de distribución blindado se utiliza para proteger y controlar los sistemas de distribución de energía de voltaje medio o corriente alterna. Cada unidad está formada por una serie de compartimentos con interruptores automáticos y compartimentos auxiliares que contienen aparatos accesorios. Los interruptores automáticos se utilizan para controlar distintos tipos de circuitos, como líneas de entrada, conexiones de la barra colectora, cables de alimentación y arrancadores de motor. Además, existe una gran variedad de funciones especiales que pueden ser necesarias para aplicaciones particulares. La figura 1 muestra la alineación típica de un tablero de distribución blindado PowlVac®.

Este boletín de instrucciones debe utilizarse junto con las indicaciones correspondientes a los interruptores automáticos de vacío, incluso cualquier documento complementario aplicable, instrucciones por separado que hagan referencia a otros componentes del tablero de distribución blindado y gráficos pertinentes, ya que cada alineación de este tipo de equipo se diseña de forma personalizada para un uso y una aplicación particular. Las instrucciones por separado sobre otros componentes no están incluidas en esta publicación, aunque están disponibles a solicitud.

Figura 1. Alineación típica del dispositivo de distribución blindado

Las secciones verticales básicas del tablero de distribución blindado PowlVac® están disponibles en dos diseños básicos: Sección Vertical con un interruptor y Sección Vertical con dos interruptores.

1) Sección Vertical con un interruptor

Las medidas estándar de la estructura básica de altura simple son 2,34 m (92”) de alto x 0,91 m (36”) de ancho x 2,12 m (83-5/8”) de profundidad. El compartimento alberga un interruptor automático. Para usos especiales, está disponible una Sección Vertical con un interruptor con las medidas de la altura, el frente, el centro y la sección trasera extendidas.

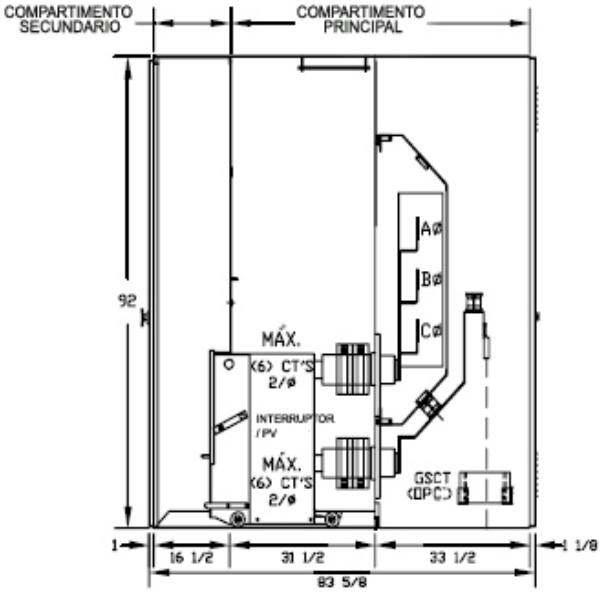
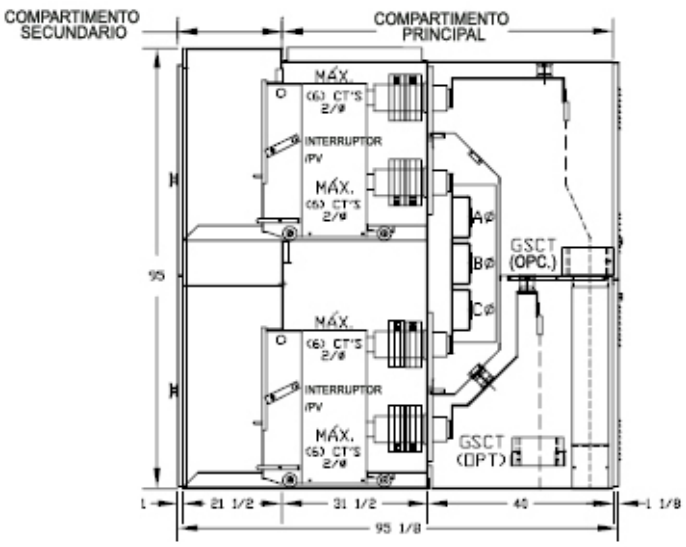


Figura 2. Estructura básica de altura simple

2) Sección Vertical con dos interruptores

Las medidas estándar de la estructura básica de altura doble son 2,41 m (95”) de alto x 0,91 m (36”) de ancho x 2,42 m (95-1/8”) de profundidad. Este tipo de estructura tiene capacidad para dos interruptores automáticos: uno en el compartimento inferior y el restante en el compartimento superior.

Nota: *Como se muestra en las Figuras 2 y 3, cada estructura incluye un compartimento principal y otro secundario. Estas instrucciones son válidas para ambas estructuras. Cuando existan diferencias significativas entre los dos tipos de estructuras, se explicarán por separado.*



e 3. Two-high Basic Construction

B. COMPARTIMENTO SECUNDARIO

El segundo compartimento (Figura 2) está ubicado en el frente (lateral de extracción del interruptor automático) de la estructura. Es un compartimento con una puerta abisagrada o paneles, que se equipa con los instrumentos, los controles y los dispositivos de protección necesarios. Los borneros, los bloques de fusibles y ciertos dispositivos de control se instalan dentro del compartimento en los paneles laterales y las barreras. Se utiliza un canal para conductores eléctricos que transporta el cableado de control e instrumentación entre los compartimentos, cerca de la parte superior de todas las secciones verticales y del centro de la Sección Vertical con dos interruptores.

C. COMPARTIMENTO PRINCIPAL

El compartimento principal contiene el equipo de alto voltaje y las conexiones distribuidas en compartimentos a fin de ofrecer una mayor protección al minimizar la exposición del personal y limitar los efectos de las fallas. El recinto principal contiene los dispositivos de control, los transformadores de corriente, los cierres, los enclavamientos y las barras colectoras de tierra. Consulte la Figura 3 para conocer la ubicación del recinto principal y la Figura 4 para visualizar los dispositivos del equipo.

D. REGÍMENES DE TENSIÓN

El tablero de distribución blindado PowlVac® está disponible en los regímenes de tensión estándar enumerados en la Tabla 1. Estos valores equivalen a los del interruptor automático utilizado:

NOTA: *Algunos regímenes no estándar están disponibles para aplicaciones especiales. Consulte con el fabricante para obtener detalles. Remítase a las ilustraciones de trabajos específicos para obtener un detalle de los regímenes de tensión aplicables a una alineación particular del equipo.*

E. NIVEL BÁSICO DE AISLAMIENTO ANTE IMPULSOS TIPO RAYO (BIL)

60 kV para dispositivos de distribución de clase 4,16 kV; 95 kV para dispositivos de distribución de clase 7,2 kV y 13,8 kV.

F. PRUEBA DIELÉCTRICA EN FÁBRICA

La tensión soportada a frecuencia industrial (ANSI C37.20.2) es de 19 kV para dispositivos de distribución de clase 4,16 kV y de 36 kV para para dispositivos de distribución de clase 7,2 kV y 13,8 kV.

NOTA*: Si es necesario, las pruebas dieléctricas en campo deben limitarse al 75% de los valores de este tipo de pruebas. No se recomiendan las pruebas dieléctricas con corriente continua. Si se requiere una prueba con corriente continua (CC), consulte la sección V. FUNCIONAMIENTO, B. PRUEBA E INSPECCIÓN para conocer los valores que deben utilizarse.*

Tabla A. Tablero de distribución blindado PowlVac®

VOLTAJE NOMINAL CLASE KV, RMS	TENSIÓN NOMINAL TRIFÁSICA CLASE MVA	FACTOR K 1 kA	CORRIENTE CONTINUA NOMINAL DE 60 HERCIOS AMPERIOS, RMS
4,16	250	36	1200, 2000, 3000
4,16	350	50	1200, 2000, 3000
7,2	500	50	1200, 2000, 3000
13,8	500	25	1200, 2000, 3000
13,8	750	36	1200, 2000, 3000
13,8	1000	50	1200, 2000, 3000
13,8	1500	63	1200, 2000, 3000

G. INTERRUPTOR AUTOMÁTICO: EL ELEMENTO EXTRAÍBLE

El tablero de distribución blindado PowlVac® está diseñado para albergar diferentes tipos de elementos desmontables para diversas funciones y operaciones. Uno de estos elementos es el interruptor automático, que incluye un mecanismo operativo de almacenamiento de energía, enclavamientos, dispositivos de desconexión principales y secundarios, y una conexión a tierra. Todos los interruptores automáticos cuentan con ruedas para facilitar su inserción y extracción del compartimento del dispositivo de distribución. Consulte las Figuras 5 y 6 para obtener una breve descripción y una ilustración de las características externas del interruptor automático. Todos los interruptores automáticos proporcionados en una orden de trabajo particular que tengan el mismo diseño y régimen son totalmente intercambiables.

Para obtener una descripción detallada del interruptor automático y su funcionamiento, consulte el boletín de instrucciones correspondiente y cualquier documento adicional sobre los interruptores automáticos de vacío PowlVac®.

H. ENCLAVAMIENTOS Y DISPOSICIONES DE SEGURIDAD

LAS ETIQUETAS DE ADVERTENCIA Y PRECAUCIÓN ESTÁN COLOCADAS EN DISTINTAS UBICACIONES DENTRO DEL DISPOSITIVO DE DISTRIBUCIÓN Y PEGADAS EN SU ESTRUCTURA, Y ADHERIDAS AL ELEMENTO DESMONTABLE DEL INTERRUPTOR AUTOMÁTICO. SIEMPRE RESPETE ESTAS ETIQUETAS DE ADVERTENCIA Y PRECAUCIÓN. NO QUITE NI ALTERE ESTAS ETIQUETAS DE ADVERTENCIA Y PRECAUCIÓN.

1) Enclavamientos de posición

Los enclavamientos de posición (Figura 4, b) se entregan, por lo general, junto con los interruptores de desconexión, los elementos desmontables y loscompartimentos especiales, cuyo acceso no está permitido, a menos que se retire el elemento desmontable para su posición de prueba. En general, el funcionamiento de los esquemas de enclavamiento por llave se describe por medio de una nota o de un cuadro de llaves que se incluyen en las imágenes de las órdenes de trabajo.

PRECAUCIÓN

Antes de activar el tablero de distribución blindado con enclavamientos por llave, se debe verificar el esquema de las llaves con atención y sólo colocar las llaves correspondientes en las cerraduras.

Todas las llaves adicionales deben retirarse y destruirse, o guardarse en un sitio seguro al que se acceda sólo en casos de emergencia.

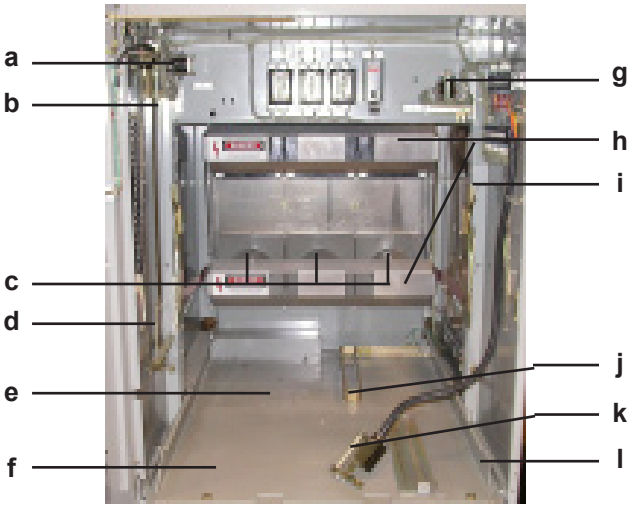


Figura 4. Interior del tablero de distribución blindado (compartimento inferior)

a. Interruptor de celda operada por mecanismo (MOC)
b. Enclavamientos de posición
c. Transformador de corriente
d. Mecanismo operativo de la MOC
e. Placa de interferencia del recinto del interruptor
f. Placa del suelo
g. Interruptor de celda operada por carro (TOC)
h. Cierres metálicos
i. Mecanismo operativo de cierre
j. Barra colectora de tierra
k. Enchufe de desconexión secundario
l. Tope de deslizamiento

2) Disposiciones de seguridad del compartimento de interruptores automáticos

El tablero de distribución blindado PowlVac® incluye un enclavamiento mecánico positivo, que está diseñado para impedir que el interruptor automático se mueva, excepto cuando los contactos principales están abiertos. Al mismo tiempo, evita que los contactos principales se cierren mientras el interruptor está en movimiento al bloquear el sistema mecánico y eléctrico del mecanismo operativo.

Los cierres de seguridad se abren y se cierran sobre los dispositivos principales de desconexión fijos como respuesta al movimiento del mecanismo de posición del interruptor automático. Se incluye un enclavamiento de descarga con resorte para descargar el resorte de cierre principal cuando el interruptor se extrae del compartimento. El enclavamiento se activa al desconectar el enchufe de desconexión secundario (Figura 4, k) o el accesorio del dispositivo de transferencia de mando del desconectador secundario.

Se incluye una placa de interferencia del compartimento del interruptor (Figura 4, e), que está diseñada para impedir la inserción de un interruptor de tipo o régimen incorrecto en el compartimento. Las placas de interferencia del recinto del interruptor para el tablero de distribución blindado y el interruptor automático están diseñadas para permitir que se introduzca en el compartimento un interruptor automático de igual o mayor régimen de tensión y corriente, y evitar que se coloque uno con un régimen inferior.

El régimen del interruptor automático debe cotejarse con el del tablero de distribución blindado. La placa de interferencia del compartimento del interruptor no debe quitarse bajo ninguna circunstancia. Si se quita esta placa, existe el riesgo de que se inserte un interruptor automático con un tipo de régimen incorrecto en el compartimento. Para su seguridad y dado que la placa de interferencia no coordina el cableado de control, SIEMPRE REMÍTASE A LA INFORMACIÓN, LOS GRÁFICOS Y LOS ESQUEMAS EN LA ORDEN DE TRABAJO PARA ASEGURARSE DE QUE EL INTERRUPTOR AUTOMÁTICO Y EL TABLERO DE DISTRIBUCIÓN BLINDADO ESTÉN COORDINADOS PARA SU FUNCIONAMIENTO.

El equipo incluye un tope de deslizamiento (Figura 4, l), que evita la extracción del interruptor automático del compartimento hasta que se acciona el pestillo de la estructura deslizable (Figura 6, o) en el interruptor automático.

Figura 5. Interruptor automático de vacío PowlVac®

Figura 6. Descripción de la parte delantera del interruptor

a. Brazo y broche del mecanismo de cierre con candado
b. Manivela de carga manual
c. Placa de identificación
d. Paleta de disparo manual
e. Asa
f. Indicador de posición del interruptor
g. Cierre del eje de posición
h. Brazo para accionar el interruptor de la MOC
i. Indicador de "abierto/cerrado" del interruptor automático
j. Paleta de cierre manual
k. Contador de operaciones
l. Indicador de carga del resorte
m. Receptáculo del desconectador secundario
n. Guía del desconectador secundario
o. Pestillo de la estructura deslizable

I. MECANISMO DE POSICIÓN DEL INTERRUPTOR AUTOMÁTICO

El mecanismo de posición del interruptor automático permite configurar el interruptor en una de las tres posiciones, en el compartimento secundario del dispositivo de distribución: desconectado, prueba y conectado.

1) Posición de desconectado

En esta posición, los desconectadores principales móviles del interruptor automático se desconectan y se separan para ser colocados a una distancia segura de los desconectadores principales fijos ubicados en el compartimento. Las aberturas de los dispositivos de desconexión principales fijos están cubiertas por un cierre metálico, que evita el contacto con otros componentes. En esta posición, los dispositivos de desconexión secundarios y los contactos de control están desconectados.

2) Posición de prueba

En la posición de prueba del interruptor, se desconectan los dispositivos de desconexión principales y se cierran los cierres metálicos. Los dispositivos secundarios están completos cuando se conecta el enchufe del desconectador secundario en su receptáculo para que el interruptor pueda operarse de forma manual o eléctrica. No obstante, el interruptor permanece en la misma ubicación física que la posición de desconectado.

3) Posición de conectado

En esta posición, los desconectadores principales móviles y los desconectadores principales fijos se interconectan, los cierres metálicos se abren, y los dispositivos secundarios y los contactos de control se completan.

Los enclavamientos del interruptor automático evitan que éste se mueva de una posición a otra, a menos que esté abierto totalmente. Al mismo tiempo, los enclavamientos evitan que el interruptor automático se cierre entre dos posiciones.

J. FUNCIONAMIENTO DEL INTERRUPTOR AUTOMÁTICO

El interruptor funciona gracias a un mecanismo de almacenamiento de energía por resortes. Un motor de carga (Figura 7, e) se utiliza para comprimir el resorte de cierre principal. Durante una operación de cierre, la energía almacenada en el resorte de cierre principal se utiliza para cerrar los contactos del interruptor de vacío, comprimir los resortes de carga de contacto, cargar los resortes de apertura y superar fuerzas de fricción. Al dispararse el interruptor automático, la energía almacenada en los resortes de carga de contacto y de apertura abre los contactos a la velocidad correcta. En una emergencia, el mecanismo de almacenamiento de energía puede cargarse por medio de una manivela de carga manual.

El enchufe del desconectador secundario (Figura 4, j) funciona como un cable umbilical. El panel lateral derecho del compartimento secundario cuenta con un cable que posee un conecto multipín en su extremo. Este conector debe insertarse en el receptáculo del desconectador secundario (Figura 6, m) del interruptor automático antes de que éste pueda colocarse en un soporte del compartimento. Una vez que se enchufa el conector y que el interruptor automático se coloca en la posición de prueba, el conector se mantiene fijo en su lugar y no puede desconectarse mientras el interruptor automático está en posición de conectado o se pasa de la posición de conectado a la de prueba.

Para obtener instrucciones detalladas sobre cómo introducir el interruptor automático en el tablero de distribución blindado o sobre cómo extraerlo de su interior, consulte el boletín de instrucciones acerca del interruptor automático PowlVac®.

PRECAUCIÓN

Si los circuitos de control están conectados, el motor de carga de resorte se activará para cargar el resorte de cierre principal del interruptor automático ni bien se introduzca el enchufe del desconectador secundario en su receptáculo.

PRECAUCIÓN

Si el resorte de cierre principal del interruptor automático está cargado, éste se descargará al extraer el enchufe del desconectador secundario.

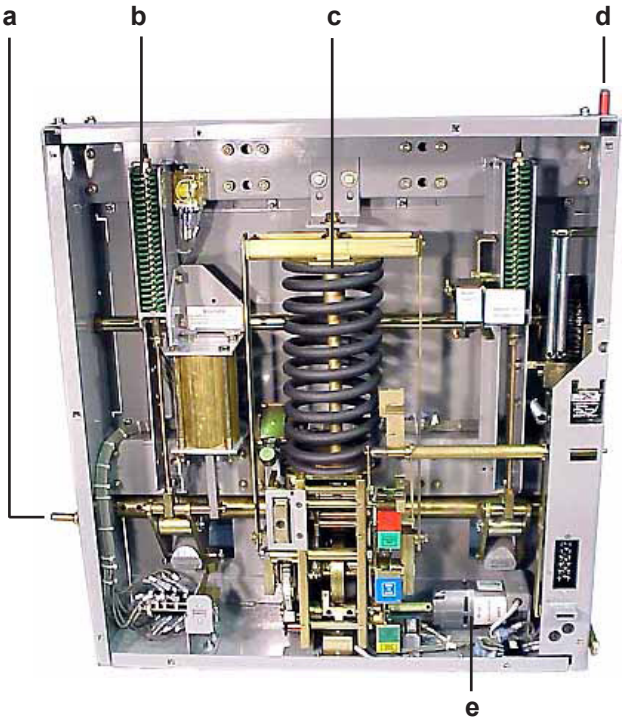


Figura 7. Vista del interruptor automático sin tapa

a. Brazo para accionar el interruptor de la MOC
b. Resorte de apertura
c. Resorte de cierre principal
d. Pivote de arrastre de la TOC
e. Motor de carga

K. COMPARTIMENTOS Y RECINTOS AUXILIARES

Las alineaciones del tablero de distribución blindado PowlVac® presentan distintos tamaños de compartimentos y recintos auxiliares para distintos propósitos. Algunos de ellos se detallan a continuación:

1. Transiciones de la barra colectora a los controladores del motor
2. Transiciones de la barra colectora a los transformadores
3. Compartimentos con entrada de cables
4. Compartimentos con autotransformador o reactor de arranque
5. Compartimentos de medición y relé
6. Compartimentos con transformadores de medidas
7. Compartimentos con transformadores de control de energía

L. CALENTADORES CALENTADORES

Los calentadores anticondensación se incluyen en todos los dispositivos de distribución blindados para exteriores con el fin de facilitar el secado y evitar la condensación. Se recomienda que los calentadores estén activados constantemente. En consecuencia, sus circuitos no poseen interruptor o termostato a menos que se indique lo contrario. Cada estructura básica de altura simple incorpora un calentador con una potencia de 125 W. Por otro lado, cada estructura básica de altura doble contiene dos calentadores de ese tipo, con una potencia total de 250 W. Consulte la Figura 8.

Los calentadores en los compartimentos con interruptores automáticos están ubicados al lado del compartimento secundario, debajo de los desconectadores principales inferiores. Los calentadores en compartimentos auxiliares están colocados en una ubicación similar. En los compartimentos auxiliares equipados con estructuras deslizables, es posible que sea necesario quitar el rodaje inferior para poder acceder al calentador.

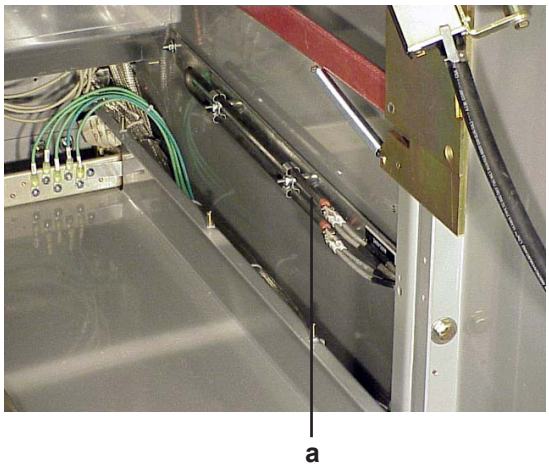


Figura 8. Calentador de ambiente de la unidad

a. Calentadores anticondensación

M. TRANSFORMADOR DE TENSIÓN (POTENCIAL) (CARRO DESLIZABLE)

Los transformadores de tensión se montan sobre un carro deslizable que está equipado con dispositivos de desconexión principales y secundarios. Cuando se desconectan los transformadores de tensión, éstos quedan a una distancia de impacto segura de todas las partes activas del tablero de distribución blindado. Además, el equipo incluye un dispositivo de conexión a tierra que hace contacto con los fusibles cuando los transformadores de tensión se desconectan, lo que hace que, efectivamente, éstos se descarguen. En esta posición, los fusibles del transformador pueden retirarse o reemplazarse sin riesgo. Consulte la Figura 9. Cuando la bandeja deslizable del transformador de tensión se coloca en la posición de desconexión, la barrera trasera de la bandeja, en efecto, impide el acceso a los desconectadores principales fijos que están montados en el compartimento ubicado detrás de la bandeja extraíble. No obstante, estos desconectadores principales fijos pueden permanecer activados.

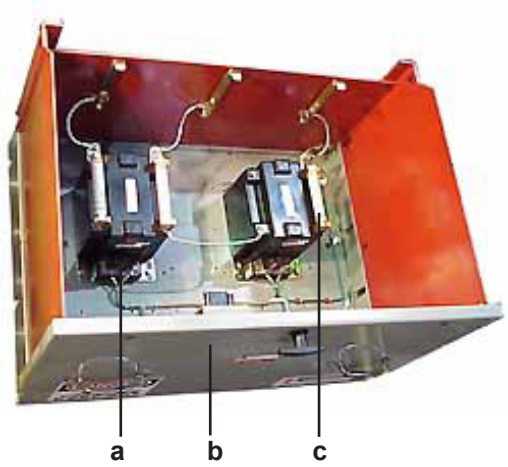


Figura 9. Transformador de tensión y deslizable

a. Transformador de tensión (potencial)
b. Carro deslizable
c. Fusibles

N. DISPOSITIVO DE DESCONEXIÓN DE FUSIBLES (CARRO DESLIZABLE)

Los fusibles limitadores de corriente con una alta capacidad de corte se utilizan, en ocasiones, en los dispositivos de distribución blindados para proteger los pequeños transformadores o circuitos en los que no se puede justificar de forma económica o funcional el uso de interruptores automáticos.

Los fusibles se montan sobre una bandeja deslizable que incluye dispositivos de desconexión. Los transformadores de control de energía de 15 kVA y de menor potencia pueden montarse sobre una estructura deslizable con los fusibles. Consulte la Figura 10.

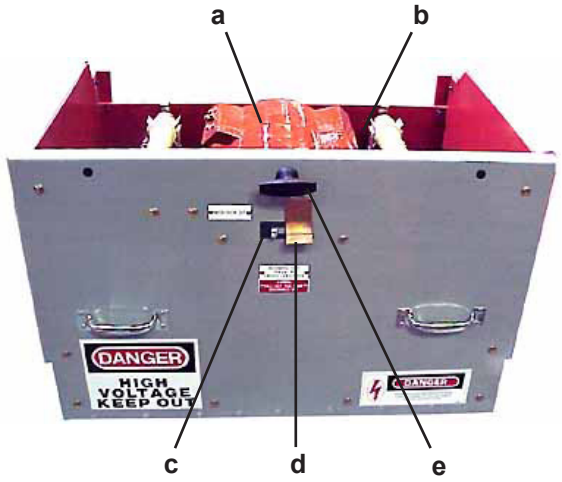


Figura 10. Transformador de control de energía (carro deslizable)

a. Transformador de control de energía
b. Fusibles
c. Manivela de mando del interruptor secundario
d. Enclavamiento manual
e. Manivela en forma de "T"

Cuando se desconectan los fusibles, éstos quedan a una distancia de impacto segura de todas las partes activas del dispositivo de distribución. Además, el equipo incluye un dispositivo de conexión a tierra que hace contacto con los fusibles luego de que éstos se desconectan, lo que, en efecto, elimina cualquier carga eléctrica presente en ellos. En esta posición, los fusibles pueden retirarse o reemplazarse sin riesgo. Los dispositivos de desconexión tienen la capacidad de interrumpir la corriente magnetizante del transformador, pero no deben utilizarse para detener la corriente de carga. Los enclavamientos mecánicos o por llave se aplican para que el dispositivo de desconexión no pueda ser operado mientras la carga está conectada. Por lo general, esto se logra al realizar un interbloqueo para que el interruptor secundario del transformador pueda trabarse en la posición abierta antes de que el dispositivo de desconexión pueda abrirse o cerrarse.

PRECAUCIÓN

No retire la bandeja deslizable de las guías sin antes desconectar el circuito primario que está conectado a la estructura deslizable. La extracción de la bandeja libera el acceso a los dispositivos del desconectador principal fijo.

O. TRANSFORMADORES DE CORRIENTE (EN SERIE)

Los transformadores de corriente tipo anillo (Figura 4, c) están ubicados alrededor de los desconectadores principales fijos. Estos transformadores pueden retirarse del frente y colocarse sobre los soportes del desconectador principal superior y/o inferior. Si es necesario, los transformadores de corriente especiales pueden montarse en el módulo de línea.

ADVERTENCIA

Antes de reparar o retirar los transformadores de corriente, apague los circuitos primarios asociados.

P. BARRA COLECTORA PRINCIPAL, TOMACORRIENTES DE LA BARRA COLECTORA PRINCIPAL Y CABLES DE CONEXIÓN A TIERRA

Los conductores de la barra colectora principal, de los tomacorrientes de la barra colectora principal y de los cables de conexión a tierra son fabricados con cobre. La barra colectora principal, sus empalmes y tomacorrientes están aislados. Este aislamiento resguarda a los componentes del efecto de las fugas a tierra por formación de arcos eléctricos, pero no brinda protección contra las descargas eléctricas al personal. Las conexiones sujetas con pernos son plateadas o estañadas.

Los soportes de la barra colectora principal de un tablero de distribución blindado de clase 15 kV están moldeados en una resina epoxi cicloalifática. Por otro lado, los soportes de la barra colectora principal de un tablero de distribución blindado de clase 5 kV están fabricados con un laminado de vidrio con poliéster.

Q. DESCONECTADORES PRINCIPALES Y SOPORTES

Los desconectadores principales poseen barras de contacto planas de cobre plateado que están ubicadas entre los soportes moldeados en una resina epoxi cicloalifática. La parte trasera del contacto está sujeta al elevador de la barra colectora principal o a la barra colectora de línea lateral. Los contactos pueden retirarse de la parte trasera de los soportes cuando otras conexiones de la barra colectora han sido quitadas.

Los desconectadores principales móviles se interconectan con los fijos en el compartimento principal del tablero de distribución blindado. Los contactos del desconectador del elemento desmontable son dedos autoalineados, que compensan errores de alineación menores de hasta 3 mm (1/8") aproximadamente.

R. ILUMINACIÓN

Para realizar un cambio de posición con la puerta cerrada y a través de la puerta, todos los dispositivos de distribución blindados cuentan con una luz interna de 120 VCA y un interruptor colocado en la puerta. Cuando se enciende la luz, el usuario puede leer los mensajes del indicador de posición del interruptor automático en la ventanilla ubicada en la puerta del compartimento. Se podrá visualizar uno de los siguientes mensajes: "prueba del interruptor/desconectado" o "interruptor conectado". Consulte la Figura 23 para conocer el interruptor de vista interior.

IV. INSTALACIÓN

Para solicitar asistencia con la instalación y el mantenimiento del equipo, o para realizar un pedido de repuestos, póngase en contacto con Powell Apparatus Service Division (PASD). Visite el sitio web en: http://www.powellservice.com o llame al 1-800-480-PASD o 713-944-6900.

Antes de poner en funcionamiento el tablero de distribución blindado con el interruptor automático de vacío, el comprador debe configurar o programar los distintos componentes, como los relés de protección, los medidores, los temporizadores, etc. de acuerdo con los requisitos del tipo de instalación específica. Los dispositivos programables pueden enviarse con programación provisoria, que se utilizó para probar el tablero de distribución blindado. Los relés electromecánicos pueden despacharse bloqueados para evitar que sufran daños durante el envío. Consulte las instrucciones por separado para obtener información sobre cómo configurar o programar estos componentes.

A. GENERAL

Esta sección contiene información sobre la recepción, el manejo, el posicionamiento, la unión del cable distribuidor de corriente, la conexión a tierra y los controles para dejar el equipo listo para su funcionamiento.

Una vez que se realiza el montaje del tablero de distribución blindado en el lugar, se deberá verificar que todas las uniones y los artículos de ferretería, incluso las conexiones de los conductores, las unidades estructurales y las conexiones de control estén ajustados y posean los valores de torsión adecuados. Remítase a la Tabla B, en la sección J, para obtener los valores de torsión.

B. RECEPCIÓN

El tablero de distribución blindado PowlVac® está compuesto por sólidas secciones verticales autosostenidas de acero que se instalan en el piso. Estas secciones se envían paradas y deben mantenerse en esa misma posición una vez recibidas.

Cuando la alineación del tablero de distribución blindado llega a destino, el comprador debe cotejar el material recibido con la lista de envío para cerciorarse de que se han enviado todas las piezas. En caso de sospechar o confirmar algún tipo de daño en la mercadería, el reclamo pertinente debe presentarse lo antes posible ante la empresa de transporte y notificar esta situación al representante más cercano de Powell Electrical Manufacturing Company.

Consulte el boletín de instrucciones suministrado para conocer el procedimiento de recepción, almacenamiento y manejo del interruptor automático.

Es posible que otros componentes, como las resistencias montadas en el techo o los transformadores de tensión, se despachen por separado. Estos componentes están identificados con un número que coincide con el de la sección vertical del dispositivo de distribución sobre los que se montan.

C. ALMACENAMIENTO

Si es necesario almacenar el tablero de distribución blindado y el equipo durante un tiempo, deben tomarse las siguientes precauciones para evitar la corrosión de los componentes:

1. Desempaque el dispositivo de distribución y el equipo, y compruebe que el envío esté completo y en condiciones.
2. Guarde el dispositivo de distribución en un sitio limpio y seco (con un 50% de humedad, como máximo) a una temperatura moderada (15 ºC [59 ºF]) y cúbralo con una lona de diseño especial para evitar el depósito de suciedad u otras sustancias extrañas sobre las partes movibles y las superficies de contacto eléctrico.
3. Desempaque las baterías y realice una carga lenta en cuanto las reciba.
4. Si es posible que haya humedad o condensación en el sitio de almacenamiento, se recomienda colocar calentadores en el interior de las unidades para evitar que estas condiciones las dañen. Se necesitarán, aproximadamente, entre 250 y 500 W de potencia para los calentadores de cada unidad. Antes de encender los calentadores, quite todas las cajas de cartón y otros materiales del interior de las unidades.
5. Los elementos desmontables, como los interruptores y los dispositivos de prueba y de conexión a tierra, deben prepararse para guardarse por separado. Consulte el boletín de instrucciones correspondiente para conocer las instrucciones de cada componente.
6. Un dispositivo de distribución para interiores no debe guardarse al aire libre, aun si éste está totalmente cubierto con una lona impermeable o una lámina de plástico.

D. MANEJO

Siempre es preferible manejar la alineación de un tablero de distribución blindado PowlVac® con grúas puente siguiendo las instrucciones de levantamiento suministradas. Consulte la Figura 11.

Para la alineación de un dispositivo de distribución para exteriores, se incluyen canales de levantamiento que están adosados a la base de las secciones verticales. Deben emplearse separadores en las eslingas sobre las secciones verticales para evitar que los extremos superiores del dispositivo de distribución resulten dañados. No intente levantar el dispositivo de distribución por medio de las escuadras instaladas en los laterales. Estas escuadras se proporcionan exclusivamente para sujetar la unidad durante el envío a fin de asegurar que no se voltee si el peso de la unidad se descompensa. No deben utilizarse a efectos de elevación. Las eslingas se deben amarrar a las escuadras indicadas para evitar que se voltee el equipo.

Si se incluyen bases, el dispositivo de distribución puede trasladarse sobre una superficie pareja con la ayuda de ruedas o tubos de alta resistencia colocados debajo de la base. Toda fuerza utilizada para desplazar o levantar el dispositivo de distribución debe ejercerse sobre la base y no sobre el equipo. No se recomienda el uso de un montacargas de horquilla, ya que las horquillas pueden dañar los compartimentos o las piezas internas de las secciones verticales del dispositivo de distribución. Si no existe otro método de manejo disponible, las horquillas deben colocarse completamente debajo de la base del dispositivo de distribución para evitar daños en su estructura.

E. COLOCACIÓN DEL TABLERO DE DISTRIBUCIÓN BLINDADO

Figura 11. Método de levantamiento del dispositivo de distribución

1) Ilustraciones y diagramas

Antes de realizar una instalación, consulte y analice todas las ilustraciones y la lista de los materiales suministrados por Powell Electrical Manufacturing Company con el producto. Las ilustraciones incluyen dibujos de la disposición y del cableado, y diagramas esquemáticos.

El espacio que se recomienda dejar delante y detrás del tablero de distribución blindado se especifica en el dibujo del plano de planta correspondiente al pedido. El espacio en la parte delantera debe ser suficiente para posibilitar la inserción, el retiro y la transferencia de los interruptores automáticos. Por otro lado, el espacio en la parte trasera debe permitir la instalación de cables, la inspección y el mantenimiento y, en ciertos dispositivos de distribución, el rodaje de transformadores de tensión o de control de energía. Las dimensiones que se detallan en los diagramas del dispositivo de distribución son las requeridas para el correcto funcionamiento del equipo.

Cuando se disponen tres o más dispositivos de distribución en una alineación continua, LA UNIDAD CENTRAL DE ENVÍO DEBE COLOCARSE PRIMERA. Luego, las otras alineaciones de envío deben instalarse en orden sucesivo en cada dirección desde el centro de la estructura.

Al instalar una subestación de la unidad o una central eléctrica, el transformador de tensión y la alineación adyacente del tablero de distribución blindado deben primero colocarse en línea y en posición según las dimensiones especificadas en el plano de base para la instalación. Las unidades adicionales deben instalarse posteriormente.

Establezca una línea de base ubicada a unos centímetros delante de las unidades y paralela al frente de la estructura deseada. Iguale las distancias desde la parte delantera de las unidades hasta la línea de base para que el frente del grupo quede paralelo a la línea de base.

PRECAUCIÓN

LOS CÓDIGOS O LAS REGULACIONES LOCALES O NACIONALES VIGENTES PUEDEN REQUERIR UN ESPACIO DE PASILLO MÁS AMPLIO DEL NECESARIO PARA EL FUNCIONAMIENTO DEL TABLERO DE DISTRIBUCIÓN BLINDADO. EL COMPRADOR ES RESPONSABLE DE ACATAR ESTOS CÓDIGOS Y REGULACIONES.

Es posible que se hayan instalado otros componentes en la barra colectora o en el área principal para prevenir daños durante el envío. Todos los componentes del envío deben quitarse de los compartimentos del dispositivo de distribución. Las uniones deben estar sujetadas y aisladas de forma correcta antes de activar la barra colectora.

Las alfombras, pantallas, barandillas, etc. que no están incluidas en el tablero de distribución blindado pueden requerirse en virtud de los códigos locales. Estos elementos deben ser adquiridos por el comprador.

F. PREPARACIÓN DEL SUELO PARA FIJACIÓN

1) Tablero de distribución blindado para interiores

El suelo de la estación debe ser lo suficientemente resistente como para soportar el peso de la estructura del dispositivo de distribución sin hundirse. El suelo también debe poder soportar la tensión de impacto provocada por la activación de los interruptores automáticos en caso de cortocircuito. La carga del impacto de un cortocircuito equivale aproximadamente al 150% del peso de la carga estática del dispositivo de distribución.

El comprador debe suministrar los medios adecuados para fijar el dispositivo al suelo. El piso sobre el cual se coloque el dispositivo de distribución debe estar nivelado para evitar la deformación de la estructura y para que quede alineado de forma correcta. La alineación debe ser correcta y precisa antes de colocar los amarres finales. Se recomienda el uso de cimientos nivelados, ya que posibilitan instalaciones de tableros de distribución centradas, niveladas y exactas. No obstante, el dispositivo de distribución funcionará correctamente sobre una superficie nivelada y plana que presente una pendiente uniforme que no supere los 3 mm (1/8”) en tres pies. Las unidades del equipo deben colocarse en los canales del suelo de manera tal que la base de cada una de ellas se apoye directamente sobre cada canal. La Figura 12 muestra la construcción recomendada del suelo.

Los canales del suelo deben tener una dimensión de red mínima de 10 cm (4”). Las ilustraciones proporcionadas junto con el producto indican la cantidad necesaria y la ubicación de los canales del suelo. El espacio de los canales del suelo, inclusive el canal central, debe representarse en los dibujos. Aunque el dispositivo de distribución no se fije al canal central, su ubicación es importante para la correcta alineación y soporte de las unidades del equipo. Los canales del suelo debe estar nivelados y rectos con respecto a los demás. Cuando sea necesario nivelar, deberán colocarse cuñas de bronce debajo de los canales del suelo.

A la hora de preparar un piso liso, duro y nivelado debajo y delante de las unidades, se debe tener cuidado, ya que esto facilitará la instalación y la extracción del interruptor automático.

Cuando instale un tablero de distribución blindado sobre un piso existente, siempre será conveniente colocar un piso recién terminado con canales incorporados o realizar aberturas en el suelo para encastrar y nivelar los canales de apoyo.

No se recomienda rodear los conductores monofásicos con circuitos de acero reforzado o de acero para la construcción en las áreas destinadas para los cables principales cuando la capacidad nominal de los circuitos es de 600 amperios o más.

Lo más práctico es soldar la estructura del dispositivo de distribución a los canales del suelo en diversos puntos de fijación indicados en el dibujo. Cuando termine de soldar, remueva toda pintura dañada y pinte los puntos de soldadura y el metal que los rodea para impedir la corrosión. Si no cuenta con materiales para soldar, atornille el equipo a los canales del suelo.

2) Tablero de distribución blindado para exteriores

El equipo para exteriores incluye una base de canales que mide, por lo general, 15 cm (6”) de alto. El dispositivo puede instalarse sobre una plataforma lisa de hormigón o sobre pilares continuos que cubran las superficies del equipo a lo largo, y colocarse debajo de las principales piezas longitudinales de la base. Si se desea instalar el dispositivo de distribución sobre pilares individuales, es decir, que no cubran el largo del equipo, consulte con la fábrica para recibir recomendaciones sobre la ubicación de pilares.

Los cimientos deben estar nivelados para que la estructura del equipo no se deforme. Para corregir una mala

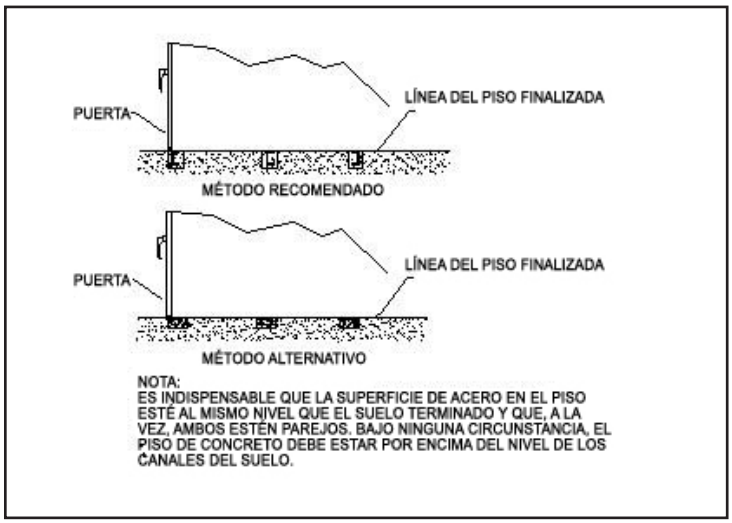

PUERTA
LÍNEA DEL PISO FINALIZADA
MÉTODO RECOMENDADO
PUERTA
LÍNEA DEL PISO FINALIZADA
MÉTODO ALTERNATIVO
NOTA:
ES INDISPENSABLE QUE LA SUPERFICIE DE ACERO EN EL PISO ESTÉ AL MISMO NIVEL QUE EL SUELO TERMINADO Y QUE, A LA VEZ, AMBOS ESTÉN PAREJOS. BAJO NINGUNA CIRCUNSTANCIA, EL PISO DE CONCRETO DEBE ESTAR POR ENCIMA DEL NIVEL DE LOS CANALES DEL SUELO.

Figura 12. Piso recomendado

nivelación de los cimientos exteriores, inserte cuñas de bronce en los puntos en que la estructura íntegra de la base se encuentra adherida a los cimientos de hormigón. Se recomienda el uso de cimientos nivelados, ya que posibilitan instalaciones de tableros de distribución centradas, niveladas y exactas. No obstante, el dispositivo de distribución funcionará correctamente sobre una superficie nivelada y plana que presente una pendiente uniforme que no supere los 3 mm (1/8") en una distancia de tres pies.

Al instalar las unidades del dispositivo de distribución sobre los cimientos con pendiente uniforme, el suelo de las unidades debe quedar paralelo a los cimientos, y la línea central vertical de las unidades debe quedar perpendicular al suelo en vez de nivelada y vertical. Con respecto a los dispositivos de distribución montados en plataformas, antes de colocar el equipo es indispensable instalar conductos de alimentación y control. En caso de dispositivos montados sobre pilares, los conductos se pueden instalar antes o después de la instalación del equipo. La Figura 13 muestra la técnica recomendada para fijar un dispositivo de distribución para exteriores.

Es posible que se requiera una lechada de concreto para lograr una fijación correcta. Un método alternativo consiste en soldar por puntos la base de canal al acero de nivelación incrustado en el hormigón. No se recomienda al usuario intentar incrustar pernos de anclaje en el hormigón en orificios previamente realizados y usados en la base de canal, ya que la precisión requerida por este método de fijación es muy difícil de alcanzar en las condiciones de campo. Cuando el envío del dispositivo de distribución para exteriores se realice en varias secciones, se deberá impermeabilizar cuidadosamente la carga para evitar su rotura.

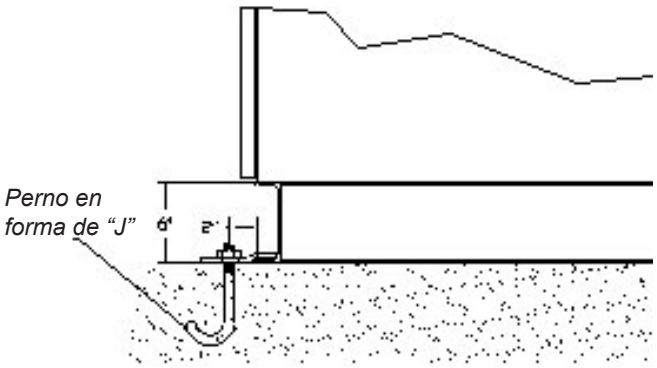
Las juntas, las cubiertas del techo, las piezas de ajuste y los artículos de ferretería se proporcionan junto con el dispositivo de distribución. Su instalación, al igual que su calafateo, debe realizarse con sumo cuidado. Si los cables principales entran por la parte inferior de cualquiera de las unidades exteriores, será necesario retirar la lámina trasera y la lámina trasera del suelo. Como el compartimento de la entrada de cables inferior trasera estará completamente abierta, las unidades podrán moverse sobre los conductos salientes.

G. ALINEACIÓN DE PUERTAS

Esta sección proporciona información sobre la alineación de las puertas del tablero de distribución blindado en caso de que esto fuera necesario durante su instalación. Antes de realizar este ajuste, asegúrese de que el dispositivo esté nivelado y vertical como se detalla en la Sección IV, Instalación. Desde cualquiera de los extremos de la alineación del dispositivo de distribución, vuelva a alinear cada una de las puertas por separado, según sea necesario.

1) Condiciones para la alineación de puertas

Alinee las puertas de acuerdo a las siguientes condiciones:



Para conocer las ubicaciones de los pernos de fijación, consulte los planos suministrados con el equipo.

Figura 13. Fijación de las unidades a la base de canal

- La parte superior de cada puerta debe estar al mismo nivel que las puertas adyacentes.
- Los laterales de cada una de las puertas deben quedar verticales.
- La superficie de todas las puertas debe estar al mismo nivel que las puertas adyacentes.
- El espacio entre las puertas adyacentes debe ser parejo para permitir el movimiento libre de las puertas. Las puertas deben tener un aspecto prolijo.
- Los topes de las puertas deben permitir un movimiento de apertura aproximado de 150°.

2) Alineación de las puertas del dispositivo de distribución

Las puertas del dispositivo de distribución pueden elevarse o bajarse de forma vertical, moverse hacia la izquierda o la derecha de forma horizontal, o rotarse para que queden verticales.

Para alinear las puertas, siga los siguientes pasos:

1. Afloje los tornillos de montaje, que sirven para sujetar la puerta a la mitad móvil de las bisagras. Estos tornillos se encuentran en el interior de la puerta.
2. Una vez hecho esto, alinee el conjunto de la puerta por medio de la reposición de los tornillos de montaje en los orificios de mayor tamaño.
3. Una vez que los tornillos se encuentran en la alineación deseada, ajústelos hasta alcanzar la torsión adecuada. Consulte la Tabla B.
4. Si se requiere una alineación más precisa de las puertas, se pueden efectuar ajustes adicionales de la mitad fija de la bisagra, que está ajustada con tornillos y ubicada en el interior de la brida de la lámina lateral del dispositivo de distribución.

Cuando las puertas del dispositivo de distribución para exteriores estén correctamente alineadas, deberán colocarse con firmeza sobre la junta alrededor del cierre. Al finalizar con la alineación, cierre la puerta

con llave y revise la junta para detectar impresión o pase una tarjeta de 8 cm (3") x 13 cm (5") por el borde de la puerta a fin de verificar el estado del sellado. Si la tarjeta pasa entre la puerta y la junta, esto significa que la puerta debe ajustarse nuevamente hasta que la tarjeta no tenga más espacio para pasar.

H. EL ELEMENTO DESMONTABLE

Antes de instalar o de operar un elemento desmontable como un interruptor automático, un dispositivo de prueba y de conexión a tierra, o un elemento desmontable falso, consulte el boletín de instrucciones para conocer las instrucciones de instalación, mantenimiento y repuestos para ese componente específico.

Los elementos desmontables ubicados en una Sección Vertical con un interruptor o en el compartimento inferior de una Sección Vertical con dos interruptores pueden colocarse en su lugar correspondiente dentro de la sección vertical del dispositivo de distribución desde el suelo. Los elementos desmontables ubicados en los compartimentos superiores de una Sección Vertical con dos interruptores deben elevarse para ser colocados en su lugar con la ayuda de una carretilla elevadora o de una grúa o un montacargas.

La técnica de levantamiento recomendada se describe en "Funcionamiento", en la sección V. A. 1) de este boletín de instrucciones.

Para obtener una descripción detallada del interruptor automático y su funcionamiento, consulte el boletín de instrucciones correspondiente y cualquier documento adicional sobre los interruptores automáticos de vacío PowlVac®.

I. CONEXIÓN A TIERRA

Antes de poder realizar conexiones eléctricas, se deben conectar a tierra las secciones verticales del dispositivo de distribución. El equipo incluye una barra colectora de tierra, con agarraderas en cada extremo para su conexión al sistema de conexión a tierra de la estación.

Esta barra colectora de tierra está atornillada a la parte trasera de la sección vertical próxima a la base. Su disposición permite que las conexiones a tierra de la estación se realicen en cualquier unidad.

Cuando el equipo se envía en más de un grupo, las secciones de la barra colectora de tierra deberán conectarse a través de las placas de empalme proporcionadas junto con el equipo. Consulte la Figura 14. Ensamble las uniones de la barra colectora de tierra como se indica en la sección "Conexiones". Las conexiones de la barra colectora de tierra están hechas en la sección inferior del compartimento de la entrada de cables. Esta barra colectora de tierra del dispositivo de distribución debe conectarse a la barra colectora de tierra de la estación por medio de un conductor que tenga una intensidad de corriente máxima admisible igual a la barra colectora de tierra del dispositivo de distribución. Es sumamente importante que el equipo se conecte a tierra de forma correcta para que el operador no sufra lesiones en caso de cortocircuitos o de otras situaciones anormales, y para garantizar que todas las piezas del equipo, aparte de los componentes activos, estén al nivel del potencial de tierra.

PRECAUCIÓN

Antes de introducir un elemento desmontable en el compartimento, verifique el mecanismo de cierre, el interruptor de celda operada por mecanismo (MOC) (Figura 4, h) y el mecanismo operativo y el interruptor de celda operada por carro (TOC) (Figura 4, I) de forma manual para detectar cualquier movimiento libre. Estos controles deben realizarse con todos los circuitos apagados.

Se recomienda que la conexión con la tierra de la estación tengan una sección transversal de 500.000 milipulgadas circulares (240 mm^2) o más si las propiedades del suelo en el cual se encuentra enterrada son tales que podrían provocar un nivel considerable de corrosión. Ello es particularmente cierto ante la presencia de electrólisis proveniente de corrientes de fugas o contacto con distintos metales. La resistencia del suelo que rodea la conexión a tierra de una estación depende de la condición del suelo y de sus propiedades químicas. Los suelos secos, sueltos, arenosos o congelados tendrán una resistencia mayor que los suelos húmedos o aquellos que contienen cenizas, escorias o solución salina. La Norma IEEE 142 establece que la impedancia de conexión a tierra que oscila entre 1 y 5 ohmios es, por lo general, apta para las subestaciones industriales. Se recomienda llevar a cabo una prueba de la resistencia eléctrica del terreno para comprobar que la resistencia se encuentre dentro de este rango.

J. CONEXIONES

Las barras colectoras principales y otras barras de conexión son de cobre. Las superficies de conexión son plateadas o de un color similar. El revestimiento plateado que se utiliza en una superficie de contacto atornillada tiene un grosor aproximado de 0,003 mm (0,0001"). El revestimiento de una superficie de contacto deslizante es más grueso. Todas las uniones de los conductores principales ensamblados en campo deben fabricarse, independientemente de la técnica de aislamiento, de la siguiente manera:

1. Limpie la superficie con un paño sin pelusas. No utilice papel de lija u otro material abrasivo sobre la superficie recubierta. Evite tocar el área limpia lo máximo posible. Si la superficie está manchada, límpiela con un pulidor de plata y luego lávela con alcohol desnaturalizado.
2. Con los artículos de ferretería provistos, una las superficies de contacto limpias.

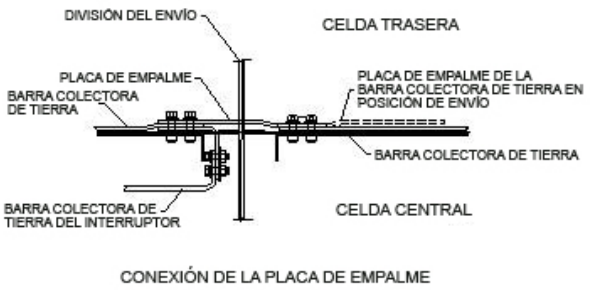

DIVISIÓN DEL ENVÍO
CELDA TRASERA
PLACA DE EMPALME
BARRA COLECTORA DE TIERRA
PLACA DE EMPALME DE LA BARRA COLECTORA DE TIERRA EN POSICIÓN DE ENVÍO
BARRA COLECTORA DE TIERRA
BARRA COLECTORA DE TIERRA DEL INTERRUPTOR
CELDA CENTRAL
CONEXIÓN DE LA PLACA DE EMPALME

Figura 14. Unidad de empalme de la colectora de tierra

Cada unión debe contar con los tornillos del largo adecuado para garantizar que se conserven las separaciones eléctricas en los puntos de los tornillos. Como regla general, al utilizar tornillos de 1,3 cm (½") de diámetro, el perno debe ser 2,5 cm (1") más largo que el grosor combinado de las barras de cobre atornilladas entre sí.

Por ejemplo, si se conectarán tres barras de cobre de 6 mm (¼"), el tornillo debe tener 4,4 cm (1-3/4") de largo. Además del largo correcto del tornillo, el conjunto de tornillos debe incluir arandelas planas, arandelas de seguridad de anillo partido y tuercas. Todos los artículos de ferretería deben ser SAE de Clase 5 o superior. Consulte la Figura 15 que muestra el conjunto adecuado de los artículos de ferretería.

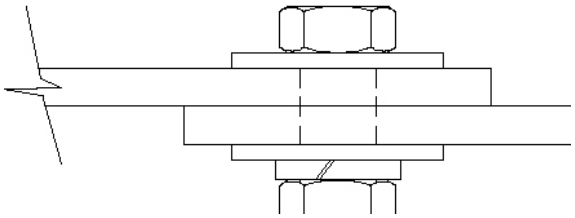


Figura 15. Unión con pernos adecuados

3. En ciertos casos, las conexiones externas a la barra colectora del tablero de distribución blindado se realizan por medio barras. Por lo general, estas barras son plateadas. No deben conectarse barras de cobre o de aluminio sin recubrimiento a barras con recubrimiento.
4. Todas las uniones y las terminaciones de los conductores primarios ensamblados en campo deben estar aisladas para soportar el voltaje de funcionamiento. Existen dos técnicas de aislamiento de uniones: con cinta adhesiva en las juntas o con un recubrimiento donde corresponda. En la sección K. Unidad de la barra colectora principal, se detalla un procedimiento para aislar juntas.

   ***NOTA**: Todos los artículos de ferretería deben ajustarse hasta alcanzar los valores de torsión detallados en la Tabla B.*

PRECAUCIÓN

La temperatura operativa de los conductores en el tablero de distribución blindado puede alcanzar los 105 ºC. Cualquier material de aislamiento que se utilice dentro del equipo debe soportar esta temperatura.

PRECAUCIÓN

LAS UNIONES Y LAS CONEXIONES DE LOS CABLES Y LA BARRA COLECTORA PRINCIPAL QUE ESTÉN EXPUESTAS DEBEN AISLARSE PARA GARANTIZAR EL CORRECTO ÍNDICE DE AISLAMIENTO DEL SISTEMA.

K. AISLAMIENTO DE LA UNIDAD DE LA BARRA COLECTORA PRINCIPAL

Para aislar la unidad de la barra colectora principal, retire las tapas del compartimento. Luego, atornille las placas de empalme a las barras colectoras, de acuerdo con las instrucciones de ensamble descritas en la sección J. Conexiones. Ajuste los tornillos correctamente. Consulte la Tabla B.

Tabla B. Valores de torsión de pernos para el tablero de distribución blindado PowlVac®

***NOTA:** Las ilustraciones de las cabezas de los pernos en la siguiente tabla no están realizadas a escala. Busque la etiqueta de "Torsión para ajustar pernos" (Bolting Torque) en el equipo para obtener una imagen precisa de los diferentes tamaños de pernos.*

POWELL INDUSTRIES, INC.

TORSIÓN DE ANCLAJE CON PERNOS

EN LAS UNIONES ELÉCTRICAS

DIÁMETRO DEL PERNO	CABEZA (TAMAÑO REAL)	TORSIÓN (LIBS-PIE)	TORSIÓN (KG-M)
5/8		55-70	7,6-9,7
1/2		35-50	4,8-6,9
3/8		20-30	2,8-4,2
1/4		5-7	0,7-0,97

D-206

Para aislar las uniones de la barra colectora de forma adecuada, utilice uno de los siguientes métodos:

- Envuelva las uniones de la barra colectora con cinta adhesiva o material termocontraíble.
- Aplique el recubrimiento de PVC (policloruro de vinilo).

1) Envoltura de la unión de la barra colectora

1. Rellene los huecos alrededor de las tuercas de contacto y de las barras de conexión con el compuesto Solarite KM1592 de Solar Compounds Corporation. Forme una superficie lisa donde se colocará cinta adhesiva a fin de evitar que presente oquedades.

   NOTA: *El compuesto no es un medio de aislamiento y no debería usarse para ese fin.*

2. Envuelva la unión de la barra colectora con 3 vueltas (2/3 del pliegue) de cinta aisladora negra Scotch Súper 33+ y ejerza presión sobre la cinta mientras realiza el procedimiento. En los lugares que presenten ángulos pronunciados, aplique capas adicionales para lograr un aislamiento semejante al de las superficies planas.
3. Sobre la cinta negra, aplique 2 capas (2/3 del pliegue) de cinta aisladora roja Scotch 35. Consulte la Figura 16.

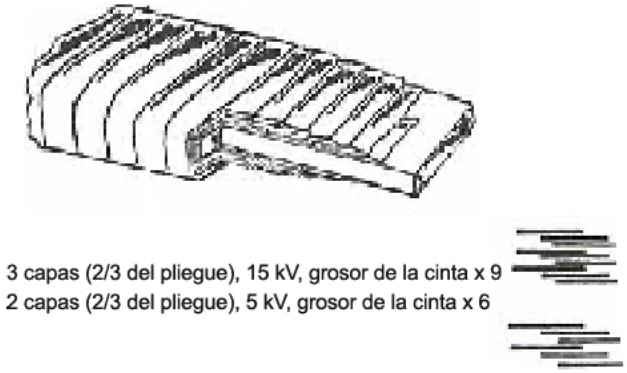


Figura 16. Envoltura de la barra colectora

NOTA: *El pliegue de 2/3 con arrollado en capas requiere 3 vueltas alrededor de la barra en un ancho de la cinta. El grosor de una capa equivale al 300% del grosor de la cinta.*

2) Aplicación del recubrimiento de PVC

1. Prepare todas las uniones como se detalla en la sección J. Conexiones.
2. Coloque el recubrimiento de PVC sobre la unión. El recubrimiento debe ajustarse perfectamente al contorno de todos los conductores, y las bridas deben formar una unión uniforme entre sí.
3. Asegure el recubrimiento con los enlaces de nailon provistos. El aislamiento de la unión ya está listo.

   NOTA: *Los recubrimientos de aislamiento de PVC se proporcionan para configuraciones estándar. Las formas de configuración especial deben unirse con cinta.*

4. Vuelva a colocar todas las tapas en su lugar.

3) Limpieza del aislamiento de la barra colectora

La barra colectora principal está aislada con un material termoplástico o termoendurecible resistente a altas temperaturas que aporta propiedades dieléctricas y mecánicas. Limpie el aislamiento para brindar propiedades de aislamiento óptimas. Utilice únicamente alcohol desnaturalizado o isopropílico.

Utilice gafas y guantes de protección, y limpie la barra colectora principal en un área bien ventilada.

Con un paño limpio y empapado con alcohol desnaturalizado o isopropílico, quite la suciedad o cualquier material extraño del aislamiento.

PRECAUCIÓN

Utilice alcohol en áreas bien ventiladas para evitar la inhalación de vapores.

PRECAUCIÓN

No utilice productos de limpieza comerciales a base de jabón o detergente, ya que podrían dañar el material de aislamiento.

No utilice tetracloruro de carbono.

Evite la exposición prolongada a vapores de solventes.

Utilice solventes en áreas bien ventiladas.

L. CABLES PRINCIPALES

Para acceder a las conexiones de los cables principales del tablero de distribución blindado PowlVac®, abra las puertas abisagradas traseras. Antes de realizar las conexiones de los cables principales, estos deben identificarse para saber en qué fase de las conexiones del dispositivo de distribución se utilizarán. Esto se realiza a fin de asegurar que los motores giren en la dirección correcta y que el cambio de fases sea el mismo cuando se interconecten dos fuentes de energía diferentes.

En general, los terminales de compresión se utilizan para unir los cables principales. Cuando se utilizan cables blindados, el alivio de tensión correspondiente debe aplicarse en la terminación del cable. Esto puede realizarse por medio de un terminador de cable disponible en los comercios, muchos tipos de terminadores están disponibles, o mediante un cono de esfuerzo, que puede fabricarse a mano o adquirirse prefabricado. En

cualquiera de estos casos, siga las recomendaciones del fabricante con atención para la instalación del tipo de cable que se empleará. Por lo general, no se incluyen materiales de aislamiento o de alivio de tensión para las terminaciones de los cables.

Cuando sea conveniente sellar herméticamente el extremo del cable para realizar una conexión resistente a la humedad entre el cable y la barra colectora del dispositivo de distribución, puede utilizarse una cabeza terminal de cable. Una cabeza terminal de cable también evita que se filtre aceite del extremo del cambray con barniz impregnado de aceite o un cable aislado con papel.

M. AISLAMIENTO DE LAS TERMINACIONES DE LOS CABLES PRINCIPALES

Todas las uniones ensambladas en campo para las terminaciones de los cables principales deben prepararse como se describe en la sección J. Conexiones. Una vez finalizada la terminación de los cables, se debe tener mucho cuidado al colocar la cinta a la terminación expuesta.

1. Toda aplicación de cinta adhesiva en los cojinetes superiores debe aislarse como se indica en la Figura 17.

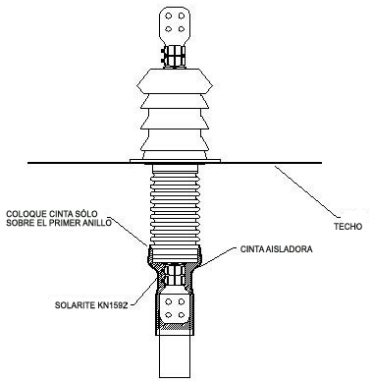


Figura 17. Aplicación de cinta adhesiva en los cojinetes superiores

2. Las instrucciones para la aplicación de la cinta de aislamiento son las mismas que para la envoltura de uniones.

N. TRANSFORMADORES DE CORRIENTE DE FUGA A TIERRA (EN SERIE)

Los transformadores de corriente en serie se proporcionan, según sea necesario, a fin de brindar protección sensible a las fugas a tierra. Estos transformadores se instalan, por lo general, en posición horizontal, directamente encima o debajo de los terminales de los cables principales, para que los cables principales puedan pasar a través de ellos. Cada circuito trifásico requiere un transformador. Consulte la Figura 18.

Cuando se utiliza un cable blindado, el blindaje debe estar unido y conectado a tierra antes de que el cable pase a través del transformador. Las abrazaderas de blindaje se proporcionan para este propósito cuando es necesario.

En los casos en que se utiliza un conductor o un cable recubierto de otro material conductor, o un cable forrado con cinta de protección o con trenza, se recomienda que la cubierta o la capa protectora estén conectadas con firmeza a la barra colectora de tierra del dispositivo de distribución. El cable a tierra debería estar ligado a la cubierta o a la capa protectora del lado del transformador de corriente, lejos de los terminales principales. Cuando el toma de tierra no pueda conectarse antes de que el cable pase por el transformador, ligue el conductor a la cubierta o a la capa protectora entre el transformador y los terminales principales. El conductor de puesta a tierra debe pasarse nuevamente a lo largo de la línea del cable, a través del transformador de corriente, antes de conectarse a la barra colectora de tierra.

Cuando se utilizan cabezas terminales de cable en las unidades que incluyen transformadores de corriente de fuga a tierra, los montajes de las cabezas terminales de cable deben estar aislados de la conexión a tierra. Todos los cables deben mantenerse lo más cerca posible del centro de la ventana del transformador de corriente.

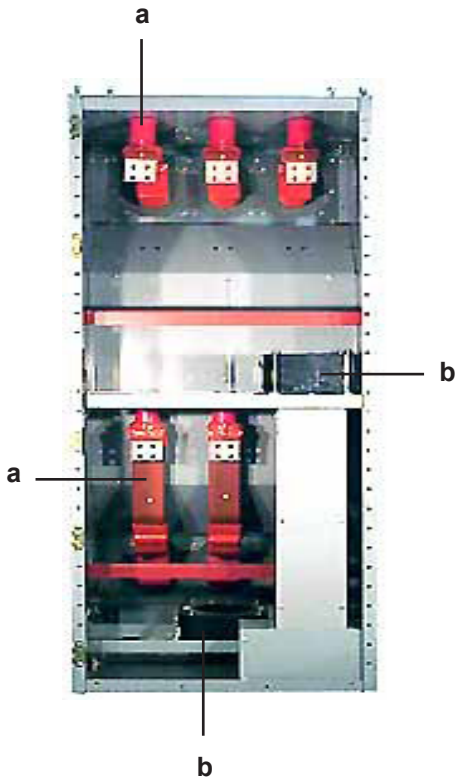


Figura 18. Vista trasera de una unidad de altura doble y de un transformador de fuga a tierra

a. Barras colectoras
b. Transformador de fuga a tierra

O. CABLES DE CONTROL

Cuando los conductos de control ingresan en la unidad desde la parte inferior, su distancia del piso no debe superar los 2,5 cm (1”). Los cables de control ofrecen la posibilidad de estirarse a través de los conductos antes de la instalación del dispositivo de distribución o después de ella, lo que sea más conveniente.

Si los conductos de control ingresan por la parte superior, perfore la cubierta del recinto delantero para adaptar los conductos, siempre con cuidado de no dañar el cableado existente. Fije los conductos a la cubierta con tuercas de seguridad.

Conecte los cables a los bloques terminales de acuerdo con los diagramas de cableado provistos para la tarea específica. Los cables de control que deban atravesar un recinto principal tienen que pasar por el interior de los cables aéreos blindados provistos con el dispositivo de distribución. Se deben colocar todas las tapas de los cables aéreos.

Los cables que se extienden desde la fuente de energía de control hasta el dispositivo de distribución deben ser lo suficientemente largos para evitar que se produzcan bajas de tensión excesivas cuando los interruptores automáticos están funcionando. (Consulte las instrucciones de prueba que se aplican a un dispositivo específico.) Cuando las unidades se separan para su envío, los controles o los conductores secundarios que deban conectarse a lo largo de la división se colocarán junto con los borneros en un sitio adecuado para que los cables puedan volver a conectarse. Los cables se cortarán a medida y se formarán antes de doblarse, para que su reconexión sea sumamente rápida.

P. PROTECTOR CONTRA SOBRETENSIÓN

El comprador es el responsable de suministrar un apartarrayos para proteger el dispositivo de distribución de cualquier tipo de daño que pudiera resultar de la caída de rayos o de otras fuentes de sobretensión. Cuando los apartarrayos se envían con el dispositivo de distribución, la terminación del cable principal se aísla en la fábrica, a menos que éste deba desconectarse durante el envío. Cuando esta conexión se completa en el campo, la conexión principal debe aislarse antes de activar el dispositivo de distribución. Normalmente, se proporcionan recubrimientos de PVC para el aislamiento de estas conexiones.

Q. COJINETES DEL ACCESO SUPERIOR

Cuando se incluyen cojinetes del acceso superior, por lo general, éstos se retiran del tablero de distribución blindado para su envío, y las aberturas de montaje se cubren con tapas para envío.

Para instalar los cojinetes del acceso superior, retire y deseche las tapas para envío, y coloque los componentes en el lugar indicado. Utilice los materiales para juntas proporcionados con los cojinetes para lograr una instalación impermeable. Si los cojinetes poseen terminales fijos, que no pueden rotarse en el campo, asegúrese de que los terminales estén correctamente alineados antes de atornillar los cojinetes en su lugar.

Cuando se ensambla el extremo de la barra de conexión de los cojinetes del acceso superior dentro del tablero de distribución blindado y de otras terminaciones donde se utilicen aisladores de porcelana, el aislamiento debe realizarse de la siguiente manera:

1. Prepare todas las barras de conexión como se detalla en la sección J. Conexiones. Rellene los huecos alrededor de las tuercas de contacto y de las barras de conexión con el compuesto Solarite KM1592. Forme una superficie lisa donde se colocará cinta adhesiva a fin de evitar que presente oquedades.

   NOTA: *El compuesto no es un medio de aislamiento y no debería usarse para ese fin.*
2. Envuelva la unión con la cinta aisladora suministrada y ejerza presión sobre la cinta mientras realiza el procedimiento, como se muestra en las Figuras 16 y 18. En los lugares que presenten ángulos pronunciados, aplique capas adicionales para lograr un aislamiento semejante al de las superficies planas.

R. TRANSFORMADOR DE TENSIÓN (TT), TRANSFORMADOR DE CONTROL DE ENERGÍA (TCE) Y CARROS DESLIZABLES CON FUSIBLES

Los carros deslizables se envían en una posición de abertura mínima. Se mantienen fijos con dos soportes angulares para envíos atornillados a las placas de soporte izquierda y derecha. Retire y deseche los soportes angulares y los artículos de ferretería, que se utilizan para sujetarlos a las placas de soporte. Consulte la Figura 19.

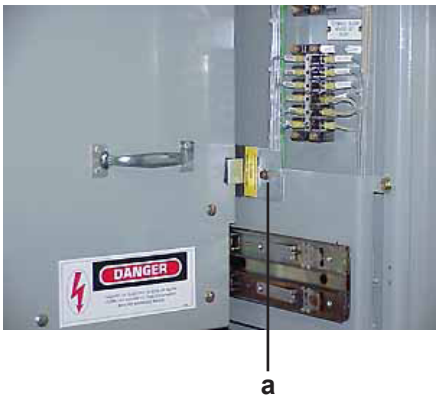


Figura 19. Soporte angular para envíos

a. Soporte angular para envíos

Cierre el carro deslizable con cuidado y de forma completa, y asegúrese de que los desconectadores principales y secundarios estén alineados correctamente. Asimismo, verifique el funcionamiento de los enclavamientos proporcionados con el transformador de control de energía y las estructuras deslizables con fusibles. La función de las estructuras deslizables es la siguiente:

1) Estructura deslizable del transformador de control de energía

El interruptor automático secundario se monta dentro de la tapa delantera de la estructura deslizable, con la manivela de mando que sobresale de la cubierta. El mecanismo de enclavamiento evita la apertura o el cierre del carro deslizable, a menos que el interruptor automático secundario esté "apagado".

Para cerrar el carro, coloque el interruptor automático secundario en la posición de "apagado", baje el pasador de enclavamiento y gire la manivela en forma de "T" en el sentido contrario a las agujas del reloj. Con el enclavamiento en esta posición, no debería ser posible cerrar el interruptor automático secundario. Cierre el carro con un movimiento suave y veloz al mismo tiempo. Gire la manivela en forma de "T" en el sentido de las agujas del reloj y suba el pasador de enclavamiento. Coloque el interruptor automático secundario en la posición de "encendido". Con el enclavamiento en esta posición, no debería ser posible girar la manivela en forma de "T" en el sentido contrario a las agujas del reloj lo suficiente como para desenganchar el carro o deslizarlo. Consulte la Figura 10.

Para abrir el carro, realice el proceso anterior de forma inversa y retire el carro con un movimiento suave y veloz al mismo tiempo para evitar que se forme un arco entre los contactos.

2) Estructura deslizable de los fusibles

Por lo general, las estructuras deslizables de los fusibles están enclavadas en el interruptor automático secundario del transformador que los fusibles protegen, por medio de un sistema de enclavamiento por llave. El interruptor automático secundario incluye un enclavamiento por llave que permite retirarla sólo cuando el interruptor automático está fijado en la posición de "apagado". El carro deslizable también incluye un enclavamiento por llave, que impide la apertura o el cierre del carro a menos que se retenga la llave y se retire el perno.

V. FUNCIONAMIENTO

A. GENERAL

Todos los elementos desmontables, como los interruptores automáticos del mismo tipo, régimen y cableado doble, pueden intercambiarse.

Durante su funcionamiento, todas las partes activas están rodeadas de barreras que le permiten al usuario llevar a cabo las tareas de mantenimiento con la máxima protección. Cada compartimento incluye tapas individuales para que éste pueda quedar al descubierto sin exponer al resto.

Todos los interruptores automáticos de vacío PowlVac® están equipados para su funcionamiento eléctrico. Los accesorios incluyen una manivela de carga manual para permitir la operación manual del interruptor automático durante las tareas de mantenimiento.

"ESTE DISPOSITIVO NO DEBE UTILIZARSE PARA CERRAR EL INTERRUPTOR AUTOMÁTICO EN UN CIRCUITO ACTIVADO".

Los circuitos de control pueden verificarse de forma precisa y segura si el interruptor automático se coloca en la posición de prueba, en la cual los circuitos principales se desconectan y los circuitos de control se completan.

1) Inserción del interruptor automático en el compartimento

No coloque el interruptor automático dentro del compartimento hasta que la instalación de la alineación del dispositivo de distribución esté completa. Caso contrario, se pueden experimentar inconvenientes ocasionados por materiales extraños dentro de los compartimentos y por una base en desnivel, o por la alteración sufrida durante el envío o el manejo del equipo.

El interruptor automático puede colocarse en el compartimento inferior de la unidad del dispositivo de distribución al alinear las ruedas del interruptor automático con los canales en las placas del suelo del compartimento. El interruptor automático ya está listo para ser introducido en la posición de prueba y, luego, colocado en la posición de conexión. Este procedimiento se describe en detalle en el boletín de instrucciones del interruptor automático.

El procedimiento de inserción de un interruptor automático en el compartimento superior de una Sección Vertical con dos interruptores varía, ya que las instrucciones se crean de acuerdo con el diseño de la carretilla elevadora que se utilice.

Si hay un espacio de pasillo adecuado (1,73 m [68"], como mínimo), se utiliza una carretilla elevadora estándar. Para colocar un interruptor automático en el compartimento superior, siga los pasos que se detallan a continuación:

1. Baje la horquilla de la carretilla elevadora hasta el piso y active el freno (Figura 21, a).
2. Al mismo tiempo que mantiene la carretilla en su lugar, deslice el interruptor automático hasta la horquilla con la tapa delantera del equipo que apunte hacia el mecanismo de elevación de la carretilla (Figura 21, b).
3. Empuje el interruptor automático sobre la horquilla hasta que trabe (Figura 21, c).
4. Abra la puerta del compartimento superior del dispositivo de distribución.
5. Suelte el freno y traslade la carretilla hasta el frente del compartimento inferior (Figura 21, d).
6. Levante el interruptor automático y colóquelo apenas por encima del nivel de las guías del compartimento superior.
7. Ubique la horquilla de la carretilla elevadora al nivel

de las guías para que las ranuras en el extremo de la horquilla queden fijas a los ganchos del compartimento superior (Figura 21, e).

8. Baje el interruptor hasta que la horquilla enganche en la placa del piso del compartimento (Figura 21, f) y active el freno.
9. Desenganche de la ranura de la horquilla el pestillo de la estructura deslizable del interruptor automático e introduzca el equipo en el compartimiento hasta que el pestillo se trabe con el pestillo de tope de deslizamiento del compartimento (Figura 21, f).
10. Una vez que el interruptor esté fijo dentro del compartimento, desenganche y retire la carretilla elevadora.

Para obtener información sobre cómo se debe retirar el interruptor automático, consulte la sección 2) Extracción del interruptor automático del compartimento superior.

NOTA: *Es posible que se requiera una carretilla elevadora alternativa para la alineación de un dispositivo de distribución con un espacio de pasillo de 1,52 m (60").*

PRECAUCIÓN

Este trabajo requiere de dos (2) personas. No intente llevar a cabo esta tarea usted solo, ya que puede sufrir lesiones, dañar el interruptor automático o estropear la carretilla elevadora.

PRECAUCIÓN

Al retirar el interruptor automático de la carretilla elevadora, mantenga la carretilla firme en su lugar para evitar que se aleje.

2) Extracción del interruptor automático del compartimento superior

1. Suelte el freno y traslade la carretilla hasta el frente del compartimento inferior.
2. Abra la puerta del compartimento superior del dispositivo de distribución.
3. Levante la carretilla elevadora y colóquela apenas por encima del nivel de las guías del compartimento superior.
4. Ubique la horquilla de la carretilla elevadora al nivel de las guías para que las ranuras en el extremo de la horquilla queden fijas a los ganchos del compartimento superior.
5. Baje carretilla elevadora hasta que la horquilla enganche en la placa del piso del compartimento y active el freno.
6. Desenganche el pestillo de la estructura deslizable del interruptor automático y deslice el interruptor automático sobre la horquilla hasta que el pestillo se trabe con la carretilla.
7. Una vez que el interruptor automático esté fijo en la horquilla, desenganche y retire la carretilla elevadora.
8. Baje la horquilla de la carretilla elevadora hasta el piso y active el freno.
9. Al mismo tiempo que mantiene la carretilla en su lugar, deslice el interruptor automático hacia afuera de la horquilla.

3) Funcionamiento eléctrico

1. General: Cada alineación de un tablero de distribución blindado dispone de un diagrama unifilar o trifilar, y de un diagrama esquemático. Todos los diagramas deben estudiarse con atención y entenderse en su totalidad antes de poner el tablero de distribución blindado en funcionamiento.
2. La lectura de los instrumentos indicadores y registradores, y de los medidores son de conocimiento general para el personal capacitado en materia de electricidad. Asimismo, lo es el uso de los instrumentos, del control por reóstato y de los interruptores de control del motor regulador. Los interruptores de sincronización, por lo general, se incluyen en los generadores y en las líneas de entrada que poseen un contacto para este tipo de interruptor, que se conecta en serie con el contacto de "cierre" del interruptor de control del interruptor automático. El interruptor de sincronización siempre debe encenderse primero, y los circuitos acoplados a su sistema deben estar sincronizados como lo indica el sincronoscopio antes de que el interruptor automático se cierre.
3. Una luz verde indica que el interruptor automático está abierto, y una roja, que está cerrado. En los esquemas de control de corriente continua (CC), la luz roja también se utiliza para supervisar la bobina de disparo y para indicar si el circuito de la bobina disparo tiene continuidad.

4) Cierres metálicos

Los cierres metálicos (Figura 20, a) cubren los contactos del desconectador principal cuando se retira el elemento desmontable del compartimento.

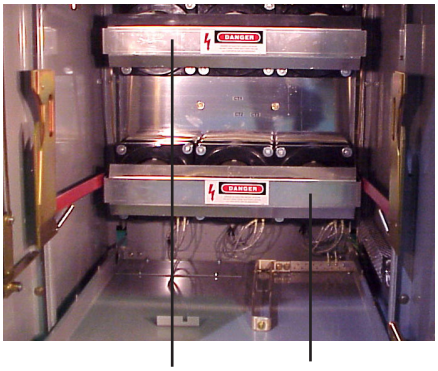
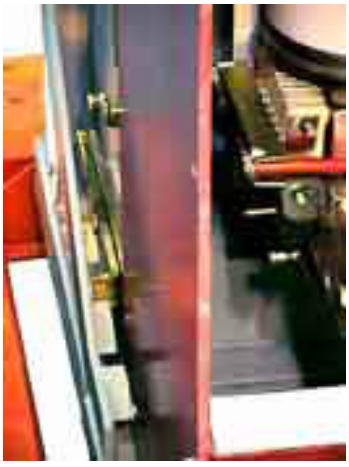


Figura 20. Cierres metálicos

a. Cierres metálicos

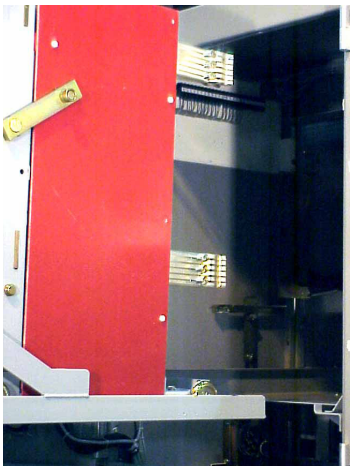
a. *Carretilla elevadora lista para recibir el interruptor automático*

b. *Interruptor automático ubicado en la carretilla elevadora*

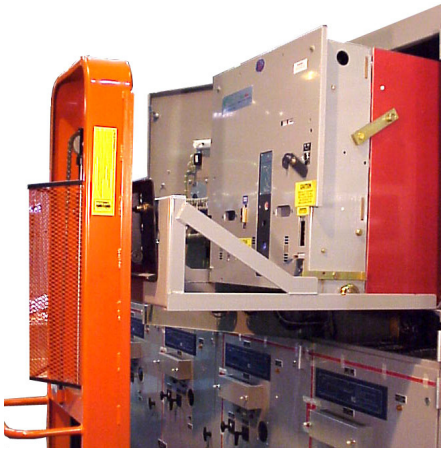


c. *Interruptor automático enganchado en la bandeja de la carretilla elevadora*

d. *Carretilla elevadora y posición del equipo de distribución*



e. *Interruptor automático cercano al gancho*



f. *Interruptor automático en el compartimiento*

Figura 21. Método recomendado para levantar el interruptor automático y colocarlo en la celda superior

Los discos de leva (Figura 25, d) ubicados a ambos lados del compartimento funcionan por medio de los rodillos instalados en los brazos de manivela del interruptor automático, que, más tarde, accionarán los cierres del dispositivo de distribución. A medida que el interruptor automático realiza su recorrido hacia la posición de desconectado, los rodillos de los brazos de manivela mueven los discos de leva hacia atrás y abren los dispositivos de cierre antes de que el interruptor automático comience el camino inverso hacia la posición de conectado. Cuando el interruptor automático se coloca en la posición de desconexión, los cierres vuelven a su posición original por medio de los resortes colocados en los discos de leva. Cada uno de los dos discos de leva posee los mecanismos necesarios para cerrar con candado los cierres en su posición original. El cierre con candado de cualquiera de los dos discos de leva impide la apertura de los cierres metálicos.

5) Mecanismo de posición

Este mecanismo está conformado por dos discos de leva ranurados que están ubicados en cada uno de los lados del compartimento (Figura 25, c) y por un mecanismo de posición del interruptor automático. Los rodillos ubicados en los extremos de los brazos de manivela del mecanismo de posición del interruptor automático sirven para enganchar los discos de leva del compartimento para que, así, pueda realizarse el desplazamiento del interruptor automático de una posición a otra. Los procedimientos que trasladan el interruptor automático de una posición a otra se conocen como “cambio estándar de posición”, “cambio de posición con la puerta cerrada”, “cambio de posición a través de la puerta” y “cambio de posición eléctrica”. El cambio de posición con la puerta cerrada, el cambio de posición a través de la puerta y el cambio de posición eléctrica representan las tres técnicas opcionales para colocar un interruptor dentro del compartimento. Estos tres métodos incorporan un limitador de torsión que evita que el mecanismo de posición sufra daños. Consulte las instrucciones correspondientes a los interruptores automáticos de vacío PowlVac®, incluso cualquier documentación aplicable, para obtener una descripción más detallada de las normas operativas de este mecanismo de posición.

PRECAUCIÓN

Antes de introducir el interruptor automático en el compartimento, asegúrese de que los brazos de manivela del mecanismo de posición del interruptor automático estén totalmente colocados en la posición de extracción, apuntando hacia los desconectadores principales movibles. Caso contrario, los desconectadores principales, los cierres metálicos o los mecanismos de posición podrían resultar dañados.

PRECAUCIÓN

Antes de colocar o extraer un interruptor automático en un compartimento, cerciórese de que el enclavamiento por llave esté desbloqueado y en la posición de apertura. De otro modo, el mecanismo de posición podría resultar dañado.

Con las tres técnicas opcionales de posición, la puerta delantera del compartimento posee una abertura, que permite llevar a cabo este procedimiento. Este orificio está cubierto por una tapa en forma de lágrima que se cierra de forma automática cuando se quita la manivela de posición. La puerta del tablero de distribución blindado también presenta otras opciones, como una ventana y una luz interior, que permiten observar el indicador de posición del interruptor (Figura 6, f) que se desee ver. Consulte la Figura 22.

Figura 22. Mecanismo de posición con la puerta cerrada

Otra de las opciones, además del mecanismo de posición con la puerta cerrada, es el disparador con la puerta cerrada. Si esta opción está disponible, un botón de disparo mecánico, ubicado en la puerta, activa un mecanismo dentro del compartimento, que dispara el elemento desmontable.

6) Placa del suelo

Cada compartimento cuenta con un placa en el suelo (Figura 4, f), sobre el que rueda el elemento desmontable. Cada lado del placa posee guías, sobre las que se desplazan las ruedas del elemento desmontable. El ancho entre las guías sirve para alinear el elemento desmontable desde los laterales a medida que se lo desliza dentro del compartimento.

Las bridas superiores en las guías impiden que el elemento desmontable vuelque o realice movimientos verticales. La parte superior de la guía derecha del panel del suelo posee un tope de deslizamiento soldado. Cuando se introduce un elemento desmontable en el compartimento, el pestillo de la estructura deslizable, ubicado en el extremo inferior derecho del elemento desmontable, quedará atrás con respecto al tope de deslizamiento. La función del pestillo es mantener el elemento desmontable fijo en su lugar hasta que el usuario presione el pestillo de forma manual.

7) Interruptor de celda operada por carro (TOC) (Opcional)

La función del interruptor de celda operada por carro (TOC) es indicar si el elemento desmontable se encuentra conectado o desconectado. (Consulte la Figura 4, g) Cuando es necesario, el interruptor se coloca en la esquina superior derecha del compartimento secundario. El pivote de arrastre de la TOC (Figura 7, d), ubicado en la esquina superior derecha del elemento desmontable, justo detrás de la tapa delantera, se engancha al brazo para accionar el interruptor de la TOC y activa el interruptor mientras el elemento desmontable pasa de la

Figura 23. Puerta típica del compartimento

a. Luz indicadora de apertura del interruptor (verde)
b. Luz indicadora de carga del resorte principal del interruptor (blanca)
c. Luz indicadora de cierre del interruptor (roja)
d. Manija de la puerta
e. Tapa en forma de lágrima
f. Ventanilla
g. Puerta del compartimento
h. Interruptor de luz interna
i. Interruptor de control

posición de prueba a la posición de conectado. Cuando se retira el elemento desmontable, el mecanismo de retroceso por resortes del interruptor regresa a su posición original.

8) Enclavamiento de posición Enclavamiento de posición (Opcional)

El enclavamiento de posición del elemento desmontable es un ensamble mecánico y de operación manual que está diseñado para evitar que el componente se mueva

PRECAUCIÓN

ANTES DE COLOCAR O EXTRAER UN ELEMENTO DESMONTABLE EN UN COMPARTIMENTO EQUIPADO CON UN ENCLAVAMIENTO POR LLAVE, ASEGÚRESE DE QUE EL ENCLAVAMIENTO ESTÉ DESBLOQUEADO Y EN LA POSICIÓN DE APERTURA. DE OTRO MODO, EL MECANISMO DE POSICIÓN PODRÍA RESULTAR DAÑADO.

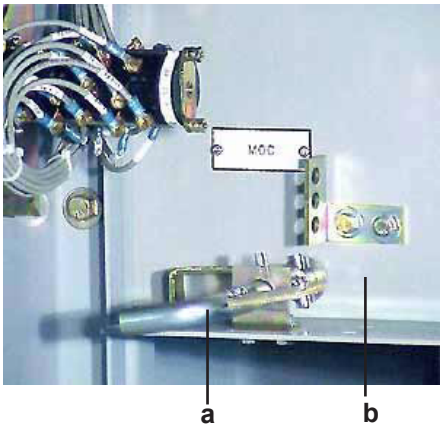


Figura 24. Enclavamiento de posición

a. Enclavamiento de posición
b. Compartimento

de una posición a otra. El enclavamiento puede asegurarse mediante candados o enclavamientos por llave. Su estructura está compuesta por una barra de acero en forma de “L” con soportes de sujeción y mecanismo para candados. (Consulte la Figura 24.)

El enclavamiento se mantiene en la posición abierta, o posición sin enclavamiento, por efecto de la gravedad. Cuando el elemento desmontable se encuentra fuera del compartimento, el bloqueo de inserción de elementos de este tipo se activa girando el enclavamiento 90º en el sentido de las agujas del reloj y asegurándolo. La barra en forma de “L” del enclavamiento por llave está fija a una placa de acero que impide el movimiento del elemento desmontable. Existen dos tipos de placa de acero. Cuando se utiliza la primera de ellas, el funcionamiento del enclavamiento por llave se bloquea cuando se coloca un elemento desmontable en la posición conectada. Esto evita que el elemento desmontable quede bloqueado en la posición conectada y le asigna al enclavamiento una función de “cierre sólo por dentro”. La segunda variante de placas de acero le permite al enclavamiento funcionar con el elemento desmontable tanto en la posición conectada como desconectada y, como resultado, le aporta una función de “cierre desde el interior y desde el exterior”.

9) Interruptor de celda operada por mecanismo (MOC) (Opcional)

El interruptor de celda operada por mecanismo (MOC)

es un interruptor auxiliar que funciona dentro del compartimento por medio de enganches y junto con el mecanismo del interruptor automático.

El brazo para accionar el interruptor de la MOC, que sobresale desde el eje intermedio del interruptor automático, ubicado en el extremo inferior izquierdo de su estructura, funciona junto con la unidad de la MOC. Este brazo está colocado encima de una escuadra articulada sobre la lámina lateral inferior izquierda del compartimento. Cuando el interruptor automático se cierra, el brazo se mueve hacia abajo, lo que provoca que la escuadra se desvíe.

La escuadra se conecta al interruptor por medio de un enganche, y la unidad entera se abre cuando se activan los resortes. En la estructura básica de altura simple y en los compartimentos inferiores de la estructura básica de altura doble, el interruptor se coloca cerca de la esquina superior izquierda del compartimento, y el enganche operativo se extiende hacia abajo hasta la escuadra articulada. En los compartimentos superiores de la Sección Vertical con dos interruptores, el interruptor está posicionado en la parte inferior del lateral izquierdo del interruptor automático, y el enganche operativo, en este caso, se extiende hacia arriba, en dirección a la escuadra articulada. Consulte las Figuras 25 y 26. De acuerdo a lo provisto, el interruptor de celda operada por mecanismo (MOC) funciona con el elemento desmontable tanto en la posición conectada como en la posición de prueba. Si desea que el interruptor funcione sólo en la posición conectada, retire la pequeña escuadra atornillada que forma la brida inferior ubicada delante de la escuadra articulada.

10) Dispositivo de desconexión secundario

El tablero de distribución blindado cuenta con un dispositivo de desconexión secundario, constituido por un conector de 16 puntos colocado en el extremo inferior de un cable umbilical que cuelga del lateral derecho del compartimento. El enchufe del desconectador secundario (Figura 4, k) se conecta en su receptáculo (Figura 6, m), ubicado en el frente derecho inferior del interruptor automático.

Los enclavamientos sirven para impedir cualquier funcionamiento incorrecto del interruptor automático. Funcionan de la siguiente manera:

1. El enchufe del desconectador secundario debe introducirse en su receptáculo cuando el interruptor automático esté en la posición de desconectado a fin de poder colocarlo desde la posición de prueba.
2. El enchufe del desconectador secundario debe introducirse en su receptáculo para que el interruptor automático funcione en la posición de prueba.
3. El enchufe del desconectador secundario puede quitarse con el interruptor automático en la posición de prueba al accionar la guía del desconectador secundario, que sostiene el enchufe en su lugar, y tirar directamente de la manija del enchufe para des-

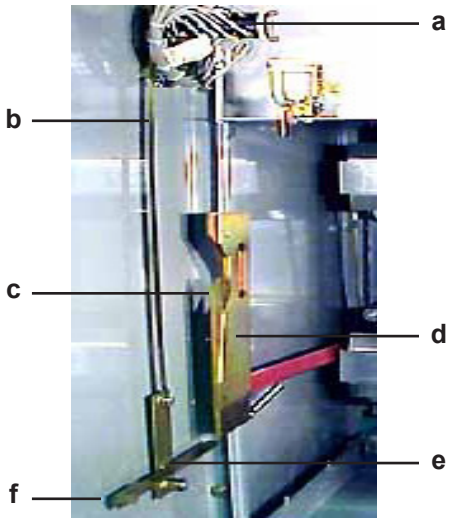


Figura 25. Celda inferior operada por mecanismo Interruptor (MOC) y mecanismo operativo

a. Interruptor de celda operada por mecanismo (MOC)
b. Enganche operativo de la MOC
c. Disco de leva
d. Discos de leva de control de cierre
e. Escuadra articulada que activa la MOC
f. Escuadra atornillada

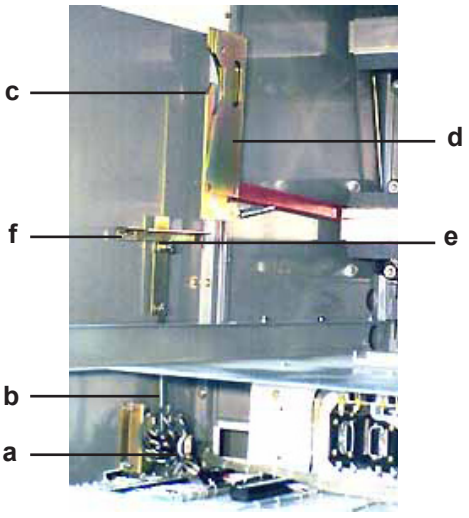


Figura 26. Celda superior operada por mecanismo Interruptor (MOC) y mecanismo operativo

a. Interruptor de celda operada por mecanismo (MOC)
b. Enganche operativo de la MOC
c. Disco de leva
d. Discos de leva de control de cierre
e. Escuadra articulada que activa la MOC
f. Escuadra atornillada

conectarlo. El interruptor automático no funciona o no puede ser colocado en ninguna dirección con el enchufe desconectado. Al sacar el enchufe, se abre un interruptor automático cerrado y se descarga el resorte de cierre, en caso de estar cargado.

4. Los desconectadores secundarios deben estar completos para permitir que el interruptor pase de la posición de prueba a la posición de conectado. Durante esta operación, el enchufe queda fijo en su lugar y no puede retirarse hasta que el interruptor automático regresa a la posición de prueba o a la posición de conectado.

11) Elemento desmontable falso

Los elementos desmontable falsos se utilizan para aislar circuitos o secciones de las barras colectoras, donde el funcionamiento es poco frecuente y el interruptor automático no puede justificarse en términos económicos. El elemento está compuesto por un armazón, que simula el elemento desmontable del interruptor automático, y de desconectadores principales. Los extremos delanteros de los desconectadores principales están conectados, de arriba a abajo, por medio de barras de cobre, que están completamente aisladas. Utiliza la misma estructura fija que la del interruptor automático, pero no contiene dispositivos de desconexión secundarios o dispositivos de control. Cuando el elemento se coloca en su posición, éste conecta el grupo de desconectadores principales del tablero de distribución blindado de la sección superior al de la parte inferior.

Los enclavamientos por llave se aplican para asegurar que toda fuente de energía esté desconectada antes de accionar el elemento desmontable falso. El enclavamiento por llave que se utiliza es semejante al que se detalló anteriormente en la sección “Funcionamiento” y está configurado para funcionar en el modo de “cierre desde el interior y desde el exterior”.

Las placas de interferencia provistas en el elemento desmontable falso impiden la inserción de un elemento que no alcance el régimen de corriente continua del compartimento. Además, estas placas evitan que se introduzca cualquier tipo de elemento desmontable falso en cualquier compartimento con interruptor automático. Existe la posibilidad de introducir un elemento desmontable de un interruptor automático en un compartimento desmontable falso, al menos en la posición de desconectado, pero no puede montar en el compartimento, ya que los desconectadores secundarios necesarios para llevar a cabo las funciones de enclavamiento no están disponibles.

PRECAUCIÓN

EL ELEMENTO DESMONTABLE FALSO NUNCA DEBE MONTARSE O DESMONTARSE CUANDO LA BARRA COLECTORA O LA UNIDAD ESTÉN CONECTADOS.

12) Dispositivo de prueba y de conexión a tierra

El dispositivo de prueba y de conexión a tierra PowlVac® es un elemento desmontable que está montado sobre una estructura semejante a la del interruptor automático. Está conformado por un contacto de tierra, desconectadores principales, cables de conexión a tierra, puertos de prueba y ruedas. Puede funcionar de forma manual o conectado a una fuente de energía.

El dispositivo de prueba y conexión a tierra permite acceder a los desconectadores principales ubicados en el compartimento del interruptor automático para conectar los circuitos primarios a tierra y llevar a cabo determinadas pruebas de resistencia de alto voltaje (alta potencia). También existe la posibilidad de utilizar barreras de aislamiento entre fases y entre una fase y la conexión a tierra cuando sean necesarias.

B. PRUEBA E INSPECCIÓN

Para conocer las instrucciones de prueba e inspección, consulte los boletines de instrucciones correspondientes y cualquier documento adicional. En caso de necesitar asistencia con el procedimiento de prueba e inspección, póngase en contacto con Powell Apparatus Servicie División (PASD) a través de nuestro sitio web en http://www.powellservice.com o llame al 1-800-480-PASD o 713-944-6900.

Una vez que se ha instalado el equipo y se han realizado todas las conexiones, debe llevarse a cabo el procedimiento de prueba e inspección antes de ponerlo en funcionamiento. Aunque la unidad y los dispositivos han sido sometidos a pruebas exhaustivas en la fábrica, debe realizarse una prueba de campo final para asegurarse de que todos los componentes y las conexiones estén correctamente instalados, y de que no se aflojaron durante su traslado. El equipo primario debe desconectarse por completo mientras las pruebas están en curso.

Las instrucciones de los diferentes dispositivos de prueba, como relés, instrumentos y medidores, están incluidas en el manual de instrucciones diseñado para cada dispositivo. La configuración de los relés de protección debe ser la misma que la del resto de los relés del sistema. Por lo tanto, este procedimiento debe llevarlo a cabo el comprador del equipo. Los equipos automáticos complejos incluyen un manual de instrucciones generales que describe la secuencia de operaciones de los dispositivos necesarios para ejecutar la función deseada.

Cuando se incluyen transformadores para abastecer el control de potencia, deben seleccionarse devanados primarios para que el voltaje de control detallado en el diagrama del cableado se obtenga en los secundarios del transformador. En el caso de que se utilice una batería para abastecer el control de energía, los cables que van de la batería al dispositivo de distribución deben ser lo suficientemente largos para evitar que se produzcan bajas de tensión excesivas. El voltaje en los terminales de las bobinas de cierre del interruptor, cuando éste está cerrado, debe ser, como mínimo, de 43,2 V para

bobinas de 48 V, de 112,5 V para bobinas de 125 V o de 225 V para bobinas de 250 V.

Realice una verificación sencilla del engranaje entre todos los contactos movibles y fijos, tanto en las posición de conexión como de desconexión (o de conexión a tierra). Esta prueba puede realizarse al “apagar todas las luces” o “hacer ruido” con una linterna o una campana, según el caso. El engranaje de los contactos viene ajustado de fábrica y supera cualquier comprobación en situaciones de uso normal.

Después de que se haya instalado e interconectado el dispositivo de distribución con el aparato al que controlará, se debe realizar una verificación y una prueba final antes de activar el equipo. Se debe tener sumo cuidado para evitar que el equipo a controlar se conecte al sistema mientras se llevan a cabo las pruebas preliminares.

El equipo de pruebas dependerá del tamaño y del tipo de instalación. Se necesitarán voltímetros portátiles. En el caso de instalaciones extensas y complejas, es recomendable contar con amperímetros en caso de que surgieran inconvenientes inesperados. El equipo de pruebas también debería incluir algún tipo de dispositivo portátil sencillo para hacer “sonar” o “apagar” los circuitos.

LAS CONEXIONES DE LOS CABLES, LAS CONEXIONES ACCESIBLES DE LAS BARRAS COLECTORAS ATORNILLADAS Y LAS UNIONES AISLADAS DEBEN EXAMINARSE PARA ASEGURARSE DE QUE NO SE HAYAN AFLOJADO O DAÑADO DURANTE SU ENVÍO O INSTALACIÓN.

Las conexiones al equipo, aparte del dispositivo de distribución, como los transformadores de los instrumentos, el control remoto, los circuitos de enclavamiento y los interruptores auxiliares, deben “apagarse” para asegurarse de que también funcionen de forma correcta. El alcance de las pruebas dependerá del grado de minuciosidad que requiera el trabajo de instalación. Antes de activar el equipo, el usuario debe estar totalmente seguro de que las conexiones son correctas.

Las tapas de los medidores, de los relés y de otros dispositivos deben retirarse con mucho cuidado durante el período de instalación y prueba. Es necesario colocarlas en su lugar de inmediato para que las piezas principales de los relés no acumulen polvo ni suciedad.

Una vez instalado y activado el dispositivo de distribución, el usuario debe consultar las imágenes proporcionadas con el equipo y apuntar cualquier diferencia que llegara a presentarse durante el proceso de instalación.

NOTA: *Ponga especial atención cuando se asegure de que el equipo, que debe ser suministrado del dispositivo de distribución, no esté conectado mientras se realizan las pruebas preliminares.*

Utilice un megóhmetro de alto voltaje (2500 V o superior) para verificar la integridad del aislamiento de los circuitos de alta tensión como prueba final antes de conectar el equipo. Deben comprobarse todas las secciones de los circuitos de alto voltaje, tanto entre fases como entre fase y tierra. Esta verificación se lleva a cabo para confirmar que el aislamiento no ha sufrido daños importantes a causa del envío, el manejo y la instalación.

En caso de que se desee ejecutar una prueba más rigurosa para comprobar la integridad del aislamiento, se recomienda realizar una prueba de alta potencia de corriente alterna. Realice la prueba de resistencia de baja frecuencia de un minuto que se describe en la Norma ANSI C37.20.2- 1999, Cláusulas secundarias 5 y 6, a un nivel de tensión adecuado para el equipo, es decir, 14 kV para equipos con un régimen de 4,16 kV o 27 kV para equipos con un régimen de 7,2 kV o 13,8 kV. Recuerde que estos valores representan el 75% de los valores de prueba de alta potencia en la fábrica.

Las tapas de los medidores, de los relés y de otros dispositivos deben retirarse con mucho cuidado durante el período de instalación y prueba. Es necesario colocarlas en su lugar de inmediato para que las piezas principales de los relés no acumulen polvo ni suciedad.

PRECAUCIÓN

No se recomienda realizar una prueba de alta potencia de corriente continua. No obstante, debe llevarse a cabo si es necesaria para conocer el nivel de voltaje correspondiente al equipo. Los voltajes son los siguientes: 20 kV para equipos con un régimen de 4,16 kV o 38 kV para equipos con un régimen de 7,2 kV o 13,8 kV. La máquina utilizada para realizar la prueba de alta potencia de corriente continua no debe generar picos de tensión instantáneos que superen los 50 kV. Para obtener más información sobre este tipo de examen, consulte las instrucciones individuales de los interruptores PowlVac®.

Una vez instalado y activado el dispositivo de distribución, el usuario debe consultar y estudiar las imágenes proporcionadas con el equipo y comparar cualquier anotación registrada con respecto a las diferencias encontradas antes o durante el proceso de instalación.

Para recibir asistencia, comuníquese con Powell Apparatus Service Division (PASD). También puede visitar el sitio web en http://www.powellservice.com o llamar al 1-800-480-PASD o 713-944-6900.

VI. MANTENIMIENTO

Si desea recibir asistencia para llevar a cabo el mantenimiento del equipo o para organizar un programa de mantenimiento, póngase en contacto con la Powell Apparatus Service Division (PASD). También puede visitar el sitio web en http://www.powellservice.com o llamar al 1-800-480-PASD o 713-944-6900.

Es importante elaborar un plan de mantenimiento periódico para obtener el mejor rendimiento y confiabilidad del dispositivo de distribución. Las condiciones locales y operativas de la planta indicarán la frecuencia de inspección requerida. Para obtener información específica sobre el mantenimiento de los diferentes dispositivos, como interruptores automáticos, relés, medidores, etc., consulte el boletín de instrucciones provisto por separado con cada dispositivo. El gabinete de inspección, si se incluye, es un medio sencillo para realizar el mantenimiento de los interruptores automáticos. En condiciones normales, los relés de protección no funcionan. Por consiguiente, es importante verificar el funcionamiento de los dispositivos con regularidad.

Es aconsejable llevar un registro de todas las tareas de mantenimiento realizadas, con un nivel de detalle acorde a las condiciones operativas. De todas maneras, el registro será una importante fuente de consulta en tareas de mantenimiento posteriores y en el manejo de la estación. Se recomienda que las anotaciones incluyan diferentes datos de valor, como los informes de las pruebas realizadas, el estado del equipo y las reparaciones y los ajustes que se llevarán a cabo.

ANTES DE RETIRAR UNA TAPA O ABRIR UNA PUERTA QUE PERMITA EL ACCESO A LOS CIRCUITOS PRIMARIOS, ES FUNDAMENTAL QUE SE DESCONECTEN LOS CIRCUITOS Y QUE LOS INTERRUPTORES SE COLOQUEN EN LA POSICIÓN DE DESCONEXIÓN Y SE LES COLOQUE UNA ETIQUETA O SE LOS ENCIERRE.

SI ES NECESARIO TRABAJAR CON UN EQUIPO REMOTO QUE ESTÁ CONECTADO A UNA UNIDAD, EL INTERRUPTOR DE ESA UNIDAD DEBE COLOCARSE EN LA POSICIÓN DE DESCONEXIÓN Y ETIQUETARSE. ASIMISMO, EL EQUIPO REMOTO DEBE AISLARSE DE CUALQUIER FUENTE DE ENERGÍA A LA QUE ESTÉ CONECTADO.

Los circuitos primarios del tablero de distribución blindado están aislados para reducir el tamaño del equipo. Sin embargo, en la mayoría de los casos, este aislamiento requiere una cierta cantidad de entrehierro entre las fases y a tierra para completar el aislamiento. Si se coloca un objeto, una herramienta o una parte del cuerpo en el espacio de aislamiento, el circuito primario a tierra puede resultar dañado y puede producirse un cortocircuito.

Los procedimientos de mantenimiento y de verificación deben llevarse a cabo con sumo cuidado para evitar disparos accidentales del interruptor o puestas en marcha no intencionadas.

PRECAUCIÓN

Si se coloca un elemento conductor, una herramienta o una parte del cuerpo en el espacio de aislamiento cuando el dispositivo de distribución está conectado, el circuito primario a tierra se daña y se produce un cortocircuito, que puede provocar lesiones personales y/o daños de gravedad en el equipo.

La estructura y las conexiones del dispositivo de distribución se deben someter al siguiente programa de mantenimiento, al menos, una vez al año.

A. Estado del equipo: Limpie completamente la unidad, eliminando todo el polvo y otras acumulaciones. Limpie las barras colectoras y los soportes. Inspeccione cuidadosamente las barras colectoras y conexiones para determinar si existe sobrecalentamiento o debilitamiento del aislamiento.

B. Mecanismos y puntos de desgaste: Limpie los mecanismos y lubrique los puntos de desgaste. La aplicación de lubricantes debe ser mínima a fin de reducir la acumulación de polvo y tierra.

C. Desgaste anormal: Revise los contactos de los desconectadores principales para detectar marcas de desgaste anormal o de recalentamiento. Utilice una buena cantidad de pulidor de plata para quitar cualquier tipo de depósito de los contactos plateados. Por lo general, el descoloramiento de las superficies plateadas no produce efectos adversos, a menos que las condiciones atmosféricas produzcan cierto tipo de depósito sobre los contactos, como sulfuros. Aplique una fina capa de lubricante de contacto en los contactos principales antes de volver a colocar el interruptor automático.

D. Otros contactos de desconexión: Verifique todos los contactos de los desconectadores principales y secundarios, como los que están ubicados en el transformador en la estructura deslizable, para localizar marcas de desgaste anormal, fatiga o recalentamiento. Si es necesario, sustituya los contactos. De lo contrario, limpie los principales contactos de desconexión con una buena cantidad de pulidor de plata.

E. Contactos de control: Los contactos se deben inspeccionar y acondicionar o sustituir cuando la superficie esté demasiado corroída. A menos que se haya verificado un servicio repetitivo, se requiere una atención mínima.

F. Cableado secundario: Verifique que todas las conexiones de cableado estén firmes, incluso las conexiones de los transformadores de corriente y potencial y las de los bloques terminales donde los circuitos salen del dispositivo de distribución. Asegúrese de que las conexiones entre el cableado secundario y la barra colectora de tierra del dispositivo de distribución sean correctas.

G. Piezas mecánicas: Inspeccione y opere manualmente las piezas móviles mecánicas, como los cierres metálicos, las unidades del interruptor de la TOC y la MOC, los enclavamientos de posición, las puertas abisagradas y las funciones de deslizamiento de los transformadores y los fusibles. Examine las distintas contrapartes mecánicas, como los brazos de palanca y los canales de guía.

H. Ventilación: Verifique todos los laberintos, enrejados y pasos de aire para determinar si se encuentran obstruidos y presentan acumulación de tierra. El hueco debajo del dispositivo de distribución para exteriores, que sirve de entrada de ventilación, acumula hojas y otros restos, por lo que debe limpiarse. Sustituya o limpie los filtros sucios.

I. Batería y equipo de carga: La batería de control debe recibir especial atención, ya que es un componente importante en el funcionamiento del dispositivo de distribución. Para que la batería tenga una vida útil prolongada y reciba un mantenimiento confiable, realice las inspecciones y las pruebas periódicas que se recomiendan en las instrucciones del proveedor del producto. Mientras verifica la batería, compruebe el funcionamiento de su cargador y quite cualquier acumulación de polvo o tierra.

J. Pernos de anclaje: Verifique que todos los pernos y pernos de anclaje de la estructura estén firmes.

K. Calentadores: Si el dispositivo de distribución está equipado con calentadores, verifique que estén todos conectados y en funcionamiento.

L. Registros: El estado de cada unidad del dispositivo de distribución al momento de inspección se debe asentar en un registro permanente que sirve de guía para prever la necesidad de sustitución de piezas o especial atención entre los ciclos de mantenimiento periódico. Se recomienda realizar pruebas de resistencia de aislamiento para comprobar el nivel de aislamiento. Estas pruebas indican cualquier tendencia hacia la reducción de resistencia dieléctrica del aislamiento. Las lecturas de resistencia de aislamiento se deben tomar antes y después de limpiar el equipo y, en lo posible, en condiciones similares y de forma sucesiva. Los registros deben comprender las lecturas de resistencia del aislamiento, la temperatura y la humedad (ya sea por lectura exacta o descripción). Los límites aceptables varían según la magnitud y el diseño de la estructura de la barra colectora. A diferencia de una instalación pequeña, los dispositivos de distribución de mayor tamaño cuentan con una estructura de barra colectora más amplia, con una mayor cantidad de aisladores. Por lo tanto, existe un gran número de líneas de resistencia de aislamiento paralelas que se conectan a tierra, un factor que tiende a reducir las lecturas de la resistencia del aislamiento. Esta variación en la resistencia de aislamiento entre distintas unidades acentúa la importancia de elaborar una tabla a partir de una serie de lecturas a fin de establecer un nivel normal de aislamiento de modo tal que permita reconocer el debilitamiento progresivo de este último.

M. Condiciones anormales: Las condiciones atmosféricas locales, como los niveles de humedad elevados, los ambientes salinos, los gases corrosivos, el polvo en el aire, el calor extremo o las condiciones de uso intensas, se consideran anormales, por lo que es necesario inspeccionar los equipos con mayor frecuencia.

Se recomienda llevar a cabo una serie de controles trimestrales para analizar el efecto de las condiciones locales anormales sobre el equipo. Luego, puede establecerse un cronograma de inspecciones y mantenimiento para que el equipo siempre se conserve en óptimas condiciones.

Si la frecuencia de las inspecciones y del mantenimiento en condiciones anormales interfiere con el programa de operación y producción, es recomendable colocar el equipo en una sala de dimensiones relativamente reducidas. Para crear una presión atmosférica positiva y reducir la exposición del equipo a condiciones anormales, una de las opciones es bombear aire puro dentro de la sala. En áreas en las que la temperatura ambiental es relativamente alta, el equipo estará mejor protegido en condiciones de calor extremo si se enfría el aire. Cuando se protege el equipo de condiciones anormales, puede establecerse un programa de mantenimiento menos frecuente.

VII. REPUESTOS RECOMENDADOS Y PROCEDIMIENTO DE REPARACIÓN

A. INSTRUCCIONES PARA EL PEDIDO DE REPUESTOS

Realice el pedido de repuestos a Powell Apparatus Service Division (PASD) a través del sitio web de la empresa en http://www.powellservice.com o telefónicamente al 1-800-480-7273.

1. Siempre detalle la información completa de la placa de identificación e incluya los siguientes datos:
   a. Tipo
   b. Número de serie
   c. Tensión nominal
   d. Amperios nominales
   e. Resistencia a los impulsos
   f. Voltaje de control (para las bobinas y los dispositivos de control)
3. Especifique la cantidad de piezas, junto con su descripción, y el número del boletín de instrucciones.
   a. Si la pieza se encuentra dentro de alguna de las tablas de repuestos recomendados, especifique el número de catálogo.
   b. Si la pieza no se encuentre en ninguna de las tablas, proporcione una descripción del repuesto solicitado y adjunte la ilustración seleccionada de este boletín de instrucciones, o envíe una foto o un boceto que muestre la pieza.
4. Todos los artículos de ferretería estándar, como tornillos, pernos, tuercas, arandelas, etc., se deben adquirir por separado. Los artículos de ferretería utilizados en juntas empernadas de conductores deben ser SAE de Clase 5 o superior, a fin de asegurar un par de apriete adecuado y evitar el sobrecalentamiento de las juntas. Los artículos de ferretería deben ser blindados para evitar la corrosión.

B. REPUESTOS RECOMENDADOS

Se recomienda contar una buena reserva de repuestos para que las piezas dañadas, gastadas o arruinadas puedan reemplazarse de inmediato. Esto ayuda a reducir las interrupciones por mantenimiento, causadas por el mal funcionamiento de los equipos, y a ahorrar tiempo y dinero. Cuando el funcionamiento continuo de los equipos es una de las prioridades, es aconsejable contar con una gran cantidad de repuestos. Esta cantidad dependerá del tipo de mantenimiento y del tiempo que se necesite para realizar los reemplazos correspondientes.

Debido a las mejoras que se realizan en los dispositivos ocasionalmente, es posible que los repuestos provistos no sean idénticos a las piezas originales. No obstante, estas piezas pueden intercambiarse con las originales. Se suministra la cantidad de repuestos recomendada. Por lo tanto, el comprador determina la cantidad de repuestos que podrían ser necesarios de acuerdo con el uso que se le dará al equipo.

Powell Electrical Manufacturing Company recomienda que el mantenimiento de los interruptores automáticos esté a cargo, exclusivamente, de técnicos capacitados. Para evitar que se produzcan períodos de inactividad en el servicio, es aconsejable contar con un interruptor automático de repuesto en el lugar de trabajo. En caso de que un interruptor automático necesite reemplazo, debe instalarse el repuesto, y la unidad defectuosa debe devolverse a la fábrica para su reparación.

Tabla C. Accesorios

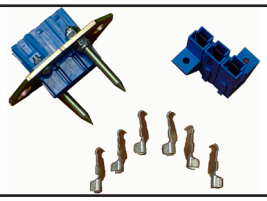
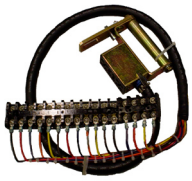
Catálogo N.°	Descripción	Tipo de interruptor		Cantidad por Interruptor	Imagen
		Estándar del mecanismo de posición	Puerta cerrada Montaje		
1	Dispositivo de sobremando del desconectador secundario	51555G01	51555G03	1	
2	Manivela Manivela de carga	50235-P1	50235-P1	1	
3	Manija del mecanismo de posición	50218G01	50218G01	1	
4	Extensión de arranque del mecanismo de posición	51066G01	NA	1	
5	Desconectador secundario del TCE	90421G01P	90421G01P	1	
6	Desconectador secundario del TT	90422G01P	90422G01P	1	
7	Cable umbilical	51702G01	51702G08	1	
		NA	51702G11 (57”)	1	
8	Kit de lubricación Powl-Lube	Powl-Lube-102®	Powl-Lube-102®	1	

Tabla D. Solución de problemas

Problema	Causa posible	Motivo y solución
El interruptor automático no se engranará completamente en el compartimento.	Régimen incorrecto del interruptor automático.	La placa de interferencia del interruptor en el panel del suelo del compartimento evita que el interruptor automático incorrecto esté dentro del compartimento incorrecto. Verifique que el régimen de corriente del interruptor automático correcto se corresponda con el régimen de corriente del compartimento.
	Escombros y material extraño	Los escombros y la suciedad que se encuentran alojados en los canales de la placa del suelo del compartimento impedirán que el interruptor automático ingrese al compartimento. Controle y limpie el compartimento completamente y retire todo escombro o material extraño que se haya acumulado en los canales de la placa del suelo.
	El enclavamiento por llave está bloqueado.	El enclavamiento por llave está bloqueado. Asegúrese de que el enclavamiento por llave no se encuentre en la posición de bloqueado. De no ser así, ábralo.
El interruptor automático no se montará completamente en el compartimento.	Escombros y material extraño en el compartimento.	Hay escombro y material extraño alojado en los desconectadores principales del dispositivo de distribución. Controle y limpie los desconectadores completamente y retire los escombros y el material extraño.
	Escombros y material extraño dentro/sobre los desconectadores principales del interruptor automático.	Escombros y material extraño dentro/sobre los desconectadores principales superiores e inferiores. Controle y limpie los desconectadores principales superiores e inferiores completamente y retire todos los escombros y el material extraño.
	El enclavamiento por llave está bloqueado.	El enclavamiento por llave está bloqueado, lo que evita que interruptor automático se inserte completamente. Asegúrese de que el enclavamiento por llave no se encuentre en la posición de bloqueado. De no ser así, ábralo.
El interruptor automático no se desmontará completamente del compartimento.	El interruptor automático continúa cerrado.	El interruptor automático continúa cerrado. Dispare el interruptor automático.
	El enclavamiento por llave está bloqueado.	El enclavamiento por llave está bloqueado. Asegúrese de que el enclavamiento por llave no se encuentre en la posición de bloqueado. De no ser así, ábralo.
El interruptor automático se cierra y se abre de manera instantánea.	Dispositivos de control o protección.	Hay una señal de disparo. Ajuste los parámetros del dispositivo de protección y/o controle el funcionamiento del circuito y haga las correcciones necesarias.
	Cortocircuito en el circuito de alimentación.	Existe una falla en la barra colectora principal. Revise el circuito de alimentación y elimine la falla.

Índice

A

Aislamiento de las terminaciones de los cables principales 23
Alineación de puertas 19
Aplicación de cinta adhesiva en los cojinetes superiores 22
Aplicación del recubrimiento de PVC 22

B

Barra colectora principal, tomacorrientes de la barra colectora principal y barra colectora de tierra 15
Barras colectoras principales 20
Batería y equipo de carga 34
Boletines de instrucciones en la Web 6
Brazos de palanca 34

C

Cables principales 22
Calentadores 14
Calentadores anticondensación 14
Carretilla elevadora 20
Carro deslizable 14, 15, 24
Carro deslizable del transformador de tensión 14
Cierres metálicos 26
Cojinete del acceso superior 24
Colocación del dispositivo de distribución blindado 17
Compartimentos especiales 11
Compartimento principal 10
Compartimento secundario 10
Compartimentos y recintos auxiliares 14
Condiciones anormales 34
Conexión a tierra 20
Conexiones de la barra colectora de tierra 20
Conexiones eléctricas 20
Conexiones 20
Conductos de control 24
Contactos de desconexión 33
Contradicción del boletín de instrucciones con otros documentos en la Web 6

D

Desconectador principal 15
Disposiciones de seguridad del compartimento de interruptores automáticos 11
Dispositivo de prueba y conexión a tierra 31
Dispositivo de desconexión de fusibles 15

E

Elemento desmontable
Elemento desmontable falso 31
Elementos desmontables 16
Elementos desmontables falsos 31
El elemento desmontable 20
Enclavamientos 13
Enclavamiento de posición 29
Enclavamiento de posición del elemento desmontable 29
Enclavamientos por llave 29, 31
Envoltura de las uniones 22
Equipo para exteriores 19
Estructura deslizable de los fusibles 25
Estructura deslizable del transformador de control de energía 24
Etiquetas de seguridad 8
Extracción del interruptor automático 10

F

Funcionamiento 25
Funcionamiento eléctrico 26

I

Iluminación 16
Ilustraciones y diagramas 17
Instalación 16
Instalación del recubrimiento de PVC 22
Interruptor automático 10
Interruptores automáticos de vacío 6
Interior del tablero de distribución blindado 11
Interruptor conectado 16
Interruptor de celda operada por carro (TOC) 28
Interruptor de celda operada por mecanismo (Interruptor de la MOC) 30
Introducción 6

L

Limpieza del aislamiento de la barra colectora 22
Lubricantes 33

M

Mantenimiento 33
Mecanismo de posición 12, 28
Mecanismo de posición a través de la puerta 28
Mecanismo de posición con la puerta cerrada 16, 28
Mecanismo de posición estándar con la puerta abierta 28

N

Normas ANSI, IEEE y NEMA 6

O

Objetivo 6
Otros elementos de precaución 6

P

Piezas variadas 36
Posición de prueba del interruptor 13
Powell Apparatus Service Division 35
Preparación del suelo para fijación 18
Prueba de alta potencia de corriente continua 32
Prueba del interruptor/desconectado 16
Prueba e inspección 31
Prueba dieléctrica en campo 10
Prueba dieléctrica en fábrica 10
Pruebas 31
Pruebas de resistencia de aislamiento 34

R

Rayos X 7
Recepción 16
Recinto principal 10
Régimen de tensión 10
Repuestos 16

S

Sección Vertical con un interruptor 9
Sección Vertical con dos interruptores 9
Seguridad 6
Seguridad del personal 6
Sitio web 16
Soporte angular para envíos 25

T

Tablero de distribución blindado para exteriores 19
Tablero de distribución blindado para interiores 18
Tablero de distribución blindado PowlVac® 9
Tensión soportada a frecuencia industrial 10
Transformador de tensión (TT), Transformador de control de energía (TCE) 24
Transformadores de corriente de fuga a tierra 23
Transformadores de corriente tipo anillo 15
Transformador de control de energía 14, 15

U

Unidad de la barra colectora principal 21
Unión con pernos adecuados 20

V

Valores de torsión 16

POWELL ELECTRICAL MANUFACTURING COMPANY
MOSLEY DRIVE 8550 • HOUSTON, TEXAS 77075 EE. UU.
TELÉFONO: (713) 944-6900 • FAX: (713) 947-4453
http://www.powellelectric.com
http://www.powellservice.com

©2001 POWELL ELECTRICAL MANUFACTURING COMPANY TODOS LOS DERECHOS RESERVADOS REVISIÓN 11/2003